



UNIVERSITAS PANCASILA
FAKULTAS FARMASI

SKRIPSI

***LITERATUR REVIEW* KANDUNGAN KIMIA,
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MANFAAT DALAM
SEDIAAN TABLET PADA KEEMPAT TANAMAN
FAMILIA ARACEAE**

Oleh:

Shafa Althaf Taqiyya

NPM 2016210218

Dibuat untuk memperoleh
gelar Sarjana Farmasi pada
Universitas Pancasila

JAKARTA
2020

PERNYATAAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*LITERATURE REVIEW* KANDUNGAN KIMIA, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MANFAAT DALAM SEDIAAN TABLET PADA EMPAT TANAMAN FAMILIA ARACEAE" adalah karya sendiri dan belum diajukan untuk publikasi dalam bentuk apapun kepada pihak manapun. Informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Jakarta, Agustus 2020



Shafa Althaf Taqiyya

NPM: 2016210218

UNIVERSITAS PANCASILA
FAKULTAS FARMASI
JAKARTA

PERSETUJUAN SKRIPSI

NAMA : SHAFALHAF TAQIYYA
NPM : 2016210218
PEMINATAN : FARMASI SAINS DAN TEKNOLOGI
JUDUL : *LITERATURE REVIEW* KANDUNGAN KIMIA,
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MANFAAT DALAM
SEDIAAN TABLET PADA EMPAT TANAMAN FAMILIA
ARACEAE

Disetujui Oleh:

Pembimbing I Skripsi



(Dr. apt. Ratna Djamil, M. Si.)

Tanggal:

Pembimbing II Skripsi



(Dr. apt. Siti Umrah Noor, M. Si.)

Tanggal:

UNIVERSITAS PANCASILA
FAKULTAS FARMASI
JAKARTA

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul

LITERATUR REVIEW KANDUNGAN KIMIA, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DAN MANFAAT DALAM SEDIAAN TABLET PADA EMPAT TANAMAN
FAMILIA ARACEAE

OLEH

SHAFAL ALTHAF TAQIYYA

NPM : 2016210218

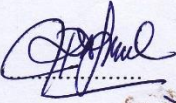
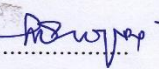
Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila
Pada tanggal 4 Agustus 2020

Universitas Pancasila
Fakultas Farmasi
Dekan

(Prof. Dr. apt. Shirly Kumala, M. Biomed)

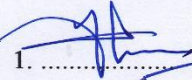
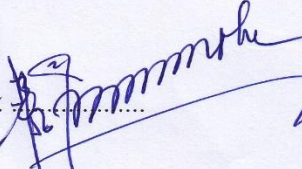
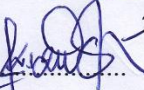
Pembimbing:

1. Dr. apt. Ratna Djamil, M.Si.
2. Dr. apt. Siti Umrah Noor, M.Si.

1. 
2. 

Penguji:

1. Dr. apt. Yesi Desmiaty, M.Si.
2. apt. Dra. Erlindha Gangga, M.Si.
3. apt. Drs. Kosasih M.Sc.

1. 
2. 
3. 

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga skripsi diselesaikan dengan judul “**LITERATUR REVIEW KANDUNGAN KIMIA, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MANFAAT DALAM SEDIAAN TABLET PADA EMPAT TANAMAN FAMILIA ARACEAE**”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Sarjana (S1) Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.

Dalam penyusunan skripsi ini, dialami hambatan dan tidak dapat dilanjutkan penelitian disebabkan adanya pandemi COVID-19 yang terjadi sehingga dilakukan studi literatur jurnal untuk melengkapi penelitian. Diucapkan penuh rasa hormat dan terima kasih kepada Ibu **Dr. apt. Ratna Djamil, M.Si.** selaku dosen pembimbing skripsi I dan Ibu **Dr. apt. Siti Umrah Noor, M.Si.** selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan perhatiannya untuk membimbing serta memberikan pengetahuan yang berharga selama penyusunan skripsi ini.

Rasa hormat dan terimakasih juga disampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pancasila Prof. Dr. apt. Shirly Kumala, M. Biomed.
2. Dosen Pembimbing Akademik Dr. apt. Yati Sumiyati, M.Si. atas bimbingan dan saran yang diberikan selama masa studi;
3. Seluruh dosen dan tenaga non-edukatif Fakultas Farmasi Universitas Pancasila atas ilmu pengetahuan dan bantuan yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Pancasila;
4. Keluarga tercinta terutama bapak dan ibu penulis yang selalu mendoakan, memberikan semangat, nasehat dan dukungan baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
5. Teman-teman Angkatan 2016 yang sama-sama menempuh Pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Pancasila dan sahabat-sahabat (Marwah, Dhiba,

Bunga, Zarah, Katerine, Dianti, Yolanti, Cynthia, Sakinah) yang selalu memberikan bantuan, semangat, dukungan, nasehat dan kebersamaan;

Disadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Akhir kata dengan kerendahan hati diharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu di bidang farmasi.

Jakarta, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI.....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	2
A. LATAR BELAKANG.....	2
B. RUMUSAN MASALAH	4
C. TUJUAN PENELITIAN	5
D. MANFAAT PENELITIAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. TINJAUAN BOTANI.....	7
1. Tanaman Talas (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott).....	7
2. Tanaman Kimpul (<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott)	9
3. Tanaman Sente (<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don).....	10
4. Tanaman suweg (<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson).....	12
B. EKSTRAK.....	13
1. Pengertian Ekstrak dan Jenis-Jenis Ekstrak	13
2. Metode Ekstraksi.....	14
C. PENAPISAN FITOKIMIA	15
D. RADIKAL BEBAS	16
E. ANTIOKSIDAN.....	17
1. Pengertian Antioksidan	17
2. Berdasarkan mekanisme pertahanannya	18
F. METODE PENENTUAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN	19
1. DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).....	19
2. ABTS (asam 2, 2'-azino- bis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfonat).....	20

3. FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power Assay</i>)	20
4. <i>Superoxide radical anion scavenging capacity assay</i>	21
G. SPEKTROFOTOMETER ULTRAVIOLET-VISIBEL.....	22
H. TABLET	22
I. LANDASAN TEORI.....	23
J. HIPOTESIS	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. PRINSIP PENELITIAN.....	25
B. BAHAN.....	25
C. TAHAPAN PENELITIAN.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. PENAPISAN FITOKIMIA	28
B. KANDUNGAN SENYAWA KIMIA	32
C. FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN	40
D. FORMULASI SEDIAAN TABLET.....	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	63
A. SIMPULAN	63
B. SARAN	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	(a) Daun (b) Umbi Tanaman Talas.....	7
Gambar II. 2	(a) Daun, (b) Umbi dari Tanaman Kimpul.....	9
Gambar II. 3	(a) Daun (b) Umbi Tanaman Sente.....	10
Gambar II. 4	(a) Daun (b) Umbi Tanaman Suweg.....	12
Gambar II. 5	Mekanisme Reaksi DPPH	19
Gambar II. 6	Mekanisme Reaksi ABTS	20
Gambar II. 7	Mekanisme Reaksi FRAP.....	21
Gambar II. 8	Mekanisme Reaksi Radikal Anion Superoksida	22
Gambar IV. 1	Struktur Senyawa Isolat Flavanoid Glikosida Dari Sistem Tunas Tanaman Talas	39
Gambar IV. 2	Hasil Aktivitas Antioksidan (a) DPPH (b) ABTS Umbi A. paeoniifolius.....	51
Gambar IV. 3	Plot Efisiensi Disintegrasi Tablet Paracetamol Dengan Perbedaan Jenis pati Menurut Jurnal	54
Gambar IV. 4	Data Kinetika Pelepasan Obat Secara Invitro Pada Formulasi Menggunakan Polisakarida Talas Menurut Jurnal.....	56
Gambar IV. 5	Hasil Uji Pelepasan Obat Tablet Metronidazol Dengan Pati Kimpul Sebagai Pengikat Dan Disintegrant Menurut Jurnal	58

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Penapisan Fitokimia Beberapa Tanaman Araceae	29
Tabel IV. 2 Kandungan Senyawa Kimia Beberapa Tanaman Araceae	33
Tabel IV. 3 Hasil Rekapitan Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Tanaman Araceae	41
Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Formulasi Sirup Tanaman Suweg Menurut Jurnal	52
Tabel IV. 5 Hasil Evaluasi Tablet Tramadol Hidroklorida Dengan Pati Alami dan Pregelatinisasi Menurut Jurnal	54
Tabel IV. 6 Formulasi Tablet Matriks asiklovir Menggunakan Polisakarida Talas Menurut Jurnal	55
Tabel IV. 7 Hasil Evaluasi Tablet Metronidazol Dengan Bahan Pengikat Dan Disintegran Pati Kimpul	57
Tabel IV. 8 Evaluasi Sifat Mukoadhesif Pati Kimpul Menurut Jurnal	60
Tabel IV. 9 Hasil Evaluasi Optimasi Co-processed Eksipien Dari Tablet Effervescent Ibuprofen-PEG 6000 Dispersi Padat Menurut Jurnal.....	61

ABSTRAK

- (A) SHAFALHAF TAQIYYA (2016210218)
- (B) *LITERATURE REVIEW* KANDUNGAN KIMIA, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN MANFAAT DALAM SEDIAAN TABLET PADA EMPAT TANAMAN FAMILIA ARACEAE
- (C) xii + 72 halaman; 9 tabel; 13 gambar
- (D) Kata kunci : Talas, Kimpul, Sente, Suweg, Antioksidan, Formulasi Tablet.
- (E) Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang akan berikatan dengan komponen sel tubuh untuk menstabilkan diri yang menyebabkan terjadinya penuaan dini dan berbagai penyakit degeneratif. *Literature review* ini dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia, fenol total, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, ABTS, FRAP dan Superoksida serta manfaat dalam sediaan tablet pada empat tanaman familia Araceae yaitu talas (*Colocasia esculenta*), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), sente (*Alocasia macrorrhizos*) dan suweg (*Amorphopallus paeonifolius*). Metode *literature review* ini dilakukan dengan penelusuran jurnal Internasional maupun Nasional dan aplikasi mendeley untuk sistematika penulisan daftar pustaka. Hasil *literature review* mengenai kandungan kimia pada empat tanaman Araceae diklasifikasikan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH diketahui daun talas memiliki aktivitas antioksidan paling kuat sebesar 2,89 µg/mL, dengan metode ABTS diketahui umbi kimpul memiliki aktivitas antioksidan paling kuat sebesar 31,93 µg/mL, dengan metode FRAP diketahui umbi talas kukus memiliki aktivitas antioksidan paling kuat sebesar 339,08 mM TE dan dengan metode Superoksida daun sente memiliki aktivitas antioksidan paling kuat sebesar 7,86 µg/mL. Pada pemanfaatan dalam sediaan tablet diketahui pati talas dapat sebagai disintegran, pengisi dan tablet *sustained release*, pati kimpul dapat sebagai disintegrant dan mukoadhesif tablet dan pati suweg dapat sebagai *co-processing* tablet effervescent. Berdasarkan *literature review*, disimpulkan masing-masing bagian tanaman empat familia Araceae memiliki kandungan kimia, berpotensi sebagai antioksidan serta pati talas, kimpul, dan suweg dapat dimanfaatkan dalam sediaan tablet.
- (F) Daftar Rujukan : 67 (1994-2020)
- (G) Dr. Apt. Ratna Djamil, M.Si; Dr. apt. Siti Umrah Noor, M. Si.
- (H) 2020

ABSTRACT

- (A) SHAFALATHAF TAQIYYA (2016210218)
- (B) LITERATURE REVIEW OF CHEMICAL CONTENTS, ANTIOXIDANT ACTIVITIES, AND BENEFITS OF TABLET PROVISION IN FOUR FAMILY ARACEAE PLANTS
- (C) xii + 72 pages; 9 tables; 13 pictures
- (D) Keyword : Taro, Cocoyam, Giant Alocasia, Elephant Foot Yam Antioxidant, Formulation Tablet.
- (E) Free radicals are unstable molecules that will bind to body cell components to stabilize themselves which causes premature aging and various degenerative diseases. This literature review was conducted to determine the chemical content, total phenol, antioxidant activity using the DPPH, ABTS, FRAP and Superoxide methods as well as the benefits of tablet preparations in four Araceae family plants, namely taro (*Colocasia esculenta*), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), sente (*Alocasia macrorrhizos*) and suweg (*Amorphopallus paeonifolius*). This literature review method is carried out by searching International and National journals and Mendeley applications for systematic bibliography writing. The results of the literature review regarding the chemical content of four Araceae plants were classified qualitatively and quantitatively. In the antioxidant activity test with the DPPH method, it was found that taro leaves had the strongest antioxidant activity of 2.89 µg/mL, with the ABTS method, it was found that kimpul tubers had the strongest antioxidant activity of 31.93 µg/mL, with the FRAP method it was found that steamed taro tubers had The strongest antioxidant activity was 339.08 mM TE and with the Superoxide method sente leaves had the strongest antioxidant activity of 7.86 µg/mL. In the use in tablet formulation, it is known that taro starch can be used as a disintegrant, filler and sustained release tablet, kimpul starch can be a disintegrant and mucoadhesive tablet and suweg starch can be used as a co-processing of effervescent tablets. Based on the literature review, it was concluded that each part of the four Araceae family of plants has chemical content, has potential as an antioxidant and taro, kimpul, and suweg starch can be used in tablet preparations.
- (F) Reference list : 67 (1994-2020)
- (G) Dr. apt. Ratna Djamil, M.Si.; Dr. apt. Siti Umrah Noor, M. Si.
- (H) 2020

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan tersebut menentukan tingkat reaktivitas radikal bebas. Terbentuknya radikal bebas dapat disebabkan oleh beberapa faktor baik internal seperti proses dalam metabolisme tubuh maupun eksternal seperti radiasi sinar UV dari matahari. Radikal bebas akan berikatan dengan komponen sel tubuh seperti lemak, protein, karbohidrat, DNA, dan enzim untuk menstabilkan diri, akibatnya terjadi kerusakan pada struktur sel tubuh yang menyebabkan penuaan dini dan berbagai penyakit degeneratif. Pertahanan antioksidan dalam tubuh merupakan salah satu mekanisme pertahanan yang efektif terhadap radikal bebas (1,2). Senyawa antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donor*) atau reduktan dalam mencegah terbentuknya radikal dengan mengikat radikal bebas menjadi radikal bebas yang stabil. Secara alami tubuh menghasilkan antioksidan endogen tetapi seiring bertambahnya usia kemampuan tubuh menghasilkan antioksidan semakin berkurang sehingga dibutuhkan penambahan antioksidan dari luar tubuh atau antioksidan eksogen. Tanaman telah lama menjadi sumber antioksidan eksogen. Berbagai spesies tanaman di dunia memiliki kepentingan dalam pengobatan dan hampir semuanya memiliki potensi antioksidan. Senyawa antioksidan secara signifikan mencegah oksidasi dan melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (3,4).

Tanaman herbal telah memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan manusia dan meningkatkan kualitas hidup manusia sejak lama yang didasarkan bahwa tumbuhan mengandung bahan alami yang dapat meningkatkan kesehatan dan meringankan penyakit. Sumber obat-obatan yang berasal dari konstituen bioaktif dimanfaatkan oleh Industri melalui proses aplikasi di farmasi, kosmetik,

pertanian dan makanan (5). Senyawa antioksidan dari berbagai tanaman menarik perhatian di beberapa Industri sebagai zat alami untuk menggantikan antioksidan sintetis (6). *World Health Organization* (WHO) juga merekomendasikan mengevaluasi tanaman yang efektif sebagai obat-obatan. Pencarian intensif aktivitas antioksidan telah banyak dilakukan dari berbagai bahan tanaman (7). Beberapa tanaman dari famili Araceae yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dan tersebar sebagai bahan makanan dan obat tradisional karena banyak mengandung nutrisi, mineral dan vitamin diantaranya talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don) dan suweg (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson) (8). Pemanfaatan Araceae sebagai bahan makanan dan obat-obatan dapat berasal dari daun, batang atau umbinya.

Tanaman Araceae merupakan suku talas-talasan yang telah tersebar di dunia dan sering dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat Indonesia diantaranya sebagai bahan makanan, obat-obatan dan tanaman hias (9). Umbi talas diketahui mengandung pati yang mudah dicerna serta sejumlah besar serat makanan yang dapat digunakan pengganti pangan, daun dan batang talas sering dikonsumsi sebagai sayur-sayuran sebagai lauk, dan juga memiliki khasiat sebagai antioksidan (10,11). Umbi kimpul juga sering dimanfaatkan sebagai pengganti karbohidrat dan bagian daun serta tangkai kimpul juga sebagai makanan pendamping dan memiliki nilai gizi yang baik, selain itu umbi, daun dan tangkai daun memiliki potensi sebagai antioksidan (12,13). Pada tanaman sente hampir semua bagian dari tanaman ini digunakan sebagai makanan karena kaya akan pati dan juga sebagai tanaman hias serta umbi, daun dan akar memiliki aktivitas antioksidan (14). Pada tanaman suweg bagian yang sering dimanfaatkan adalah umbi, umbi banyak digunakan dalam pengobatan tradisional untuk pengobatan rematik akut, tumor, pembengkakan paru-paru, asma, muntah, dan sakit perut, serta memiliki potensi sebagai antioksidan (7). Senyawa antioksidan tersebut dapat digunakan lebih lanjut dalam formulasi sediaan oral maupun topikal. Senyawa tanaman yang berkhasiat sebagai antioksidan telah banyak digunakan sebagai

pengobatan diantaranya sebagai anti penuaan dan mencegah penyakit degeneratif (15,16).

Umbi tanaman talas, kimpul, sente, dan suweg kaya akan pati yang merupakan karbohidrat yang dimanfaatkan sebagai pangan alternatif. Pati salah satu eksipien yang sering dimanfaatkan dalam pembuatan bentuk sediaan padat, pemanfaatan umbi dalam sediaan padat karena relatif murah. Pati dari berbagai sumber tumbuhan telah dievaluasi sebagai pengisi, pengikat, dan disintegran dalam formulasi tablet. Pati juga makromolekul biologis yang dimanfaatkan Industri farmasi sebagai biopolimer untuk pembuatan formulasi pada bentuk sediaan dalam sistem penghantaran obat. Biopolimer pati membantu dalam pembuatan obat, meningkatkan stabilitasnya, memodulasi pelepasan dan meningkatkan ketersediaan hayati sementara juga memfasilitasi penerimaan pasien. (17,18)

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan *literature review* mengenai kandungan senyawa metabolit sekunder, kandungan kimia, aktivitas antioksidan pada tanaman familia Araceae yaitu talas, kimpul, sente dan umbi suweg serta pemanfaatannya dalam formulasi sediaan farmasi. Hal tersebut merupakan dasar untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan pengembangan lebih lanjut khasiat dari tanaman familia Araceae.

B. RUMUSAN MASALAH

Pada tanaman talas dan kimpul diketahui mengandung nutrisi, mineral dan vitamin sehingga banyak masyarakat memanfaatkannya sebagai sumber makanan dan obat tradisional. Selain itu, dua tanaman familia Araceae lainnya yaitu sente dan umbi suweg juga dikenal baik sebagai bahan pangan. Diketahui keempat tanaman familia Araceae tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang bekerja menghambat terbentuknya radikal bebas pada tubuh. Senyawa metabolit sekunder pada tanaman diketahui memiliki aktivitas antioksidan seperti senyawa flavonoid dan fenolik. Senyawa biologi antioksidan yang terdapat pada tanaman dapat dimanfaatkan dalam formulasi sediaan oral dan topikal terhadap proses pencegahan penuaan dini dan berbagai penyakit degeneratif. Pada penelitian ini, maka akan dilakukan

literature review yang membahas kandungan metabolit sekunder, aktivitas antioksidan pada empat tanaman familia Araceae dan pemanfaatannya dalam formulasi sediaan padat. Berdasarkan uraian diatas, adapun rumusan masalah dalam *review* literatur adalah:

1. Berdasarkan *literature review*, apakah terdapat persamaan dan perbedaan senyawa metabolit sekunder pada daun dan umbi talas, daun dan umbi kimpul, daun dan umbi sente dan umbi suweg yang berkhasiat sebagai antioksidan?
2. Berdasarkan *literature review*, apakah diantara ekstrak umbi, daun dan batang talas; umbi dan daun kimpul; umbi, daun, akar dan rimpang sente; dan umbi suweg memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dalam meredam radikal pada metode DPPH, ABTS, FRAP dan superoksida?
3. Berdasarkan *literature review*, apakah diantara keempat spesies famili Araceae yaitu tanaman talas, kimpul, sente dan suweg dapat dimanfaatkan dalam sediaan tablet?

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Berdasarkan *literature review*, memperoleh data adanya kesamaan dan perbedaan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada umbi dan daun talas, umbi dan daun kimpul, umbu dan daun sente dan umbi suweg.
2. Berdasarkan *literature review*, memperoleh data aktivitas antioksidan yang paling baik diantara umbi, daun dan batang talas; umbi dan daun kimpul; umbi, daun, akar dan rimpang sente dan umbi suweg dalam meredam radikal bebas pada metode DPPH, ABTS, FRAP dan superoksida
3. Berdasarkan *literature review*, memperoleh data apakah diantara keempat tanaman spesies familia Araceae yaitu talas, kimpul, sente dan suweg dapat dimanfaatkan dalam sediaan tablet.

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian *literature review* ini diharapkan dapat memberikan informasi kandungan kimia yang memiliki aktivitas antioksidan, aktivitas antioksidan yang

paling kuat dalam meredam radikal bebas DPPH, ABTS, FRAP dan superoksida pada spesies famili Araceae yaitu tanaman talas, kimpul, sente dan suweg, serta pemanfaatannya dalam sediaan tablet.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TINJAUAN BOTANI

1. Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)



(a)



(b)

Gambar II. 1 (a) Daun (b) Umbi Tanaman Talas (19,20)

a. Klasifikasi Botani (19)

Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Alismatales
Familia	: Araceae (Arums)
Genus	: Colocasia Schott
Spesies	: <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott

b. Sinonim

Colocasia esculenta var. *esculenta* (L.) Schott, *Colocasia antiquorum* Schott, *Arum esculentum* L., *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* (Schott) F.T. Hubb. & Rehder, *Colocasia esculenta* var. *aquaticus* Hassk., *Caladium colocasia* (L.) W. Wight, *Arum colocasia* L. (20).

c. Nama Umum

Bentul, keladi, talas (Indonesia); taro, cocoyam, elephant's ear (English); Arum, Cholakochu, Gathikochu (India); Abalong, gabi, natong (Filipina); Taioba (Brazil) (20).

d. Deskripsi

Tanaman Talas merupakan tumbuhan tahunan, tumbuh hingga ketinggian 1 meter atau lebih, dengan umbi besar berdaging dipangkalan yang tebal dan dapat dimakan. Sistem akar bersifat adventif, berserat, dan dangkal. Umbi memiliki berat sampe 4 kilogram, berbentuk silindris atau bulat, hingga 30 x 15 cm, biasanya berwarna coklat, dengan tunas lateral terletak di atas goresan daun kemudian akan membentuk umbi, tunas, dan stolon yang baru. Daun disusun dalam roset longgar berbentuk peltate; tidak terdapat bulu halus pada daun, permukaan atas helaian daun kasap, berlapis lilin dan tahan air, daun berbentuk hati atau lanceolate, ujung helaian daun runcing, tepi daun bergelombang berwarna hijau, lekukan daunnya yang tidak dalam dan ujung pelepah batang tidak terletak pada lekukan namun di dasar daun (21).

e. Kandungan Kimia dan Khasiat

Tanaman talas banyak digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat. Daun dan umbi talas mengandung sumber nutrisi karbohidrat, protein, lemak, β -karoten, sumber mineral kalsium, sodium, fosfor, kalium, zat besi, zinc, magnesium dan vitamin C, thiamin, riboflavin dan niasin (22,23). Daun talas mengandung komponen fenolik diantaranya mengandung asam fenolik asam caffeic, asam p-coumaric, asam 5-O-dihydrocaffeoylquinic, sinapoyl hexoside dan senyawa flavonoid epigenin, iso-vitexin, isoorientin, orientin, luteolin 7-Glukosida (24). Umbi mengandung komponen fenolik hiperosida, isorhamnetin-3-glukosida, katekin dan epicatechin, asam 3,5-dicaffeoylquinic (25). Daun dan umbi talas mengandung alkaloid, flavonoid, phenol, tannin, saponin, triterpenoid, phytosterols dan steroid. Berdasarkan penelusuran pustaka

umbi dan daun memiliki khasiat sebagai antimikroba, antioksidan, antihiperqlikemik dan sitotoksik (11,26).

2. Tanaman Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott)



(a)



(b)

Gambar II. 2 (a) Daun, (b) Umbi dari Tanaman Kimpul (20)

a. Klasifikasi Botani (27)

Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Alismatales
Familia	: Araceae (Arums)
Genus	: <i>Xanthosoma</i> Schott
Spesies	: <i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott

b. Sinonim

Xanthosoma mafaffa Schott, *Xanthosoma appendiculatum* Schott; *Xanthosoma atrovirens* K. Koch & C.D. Bouché; *Xanthosoma blandum* Schott, *Arum sagittifolium* L. (20).

c. Nama umum

Kimpul, keladi (Indonesia); Cocoyam, Arrowleaf Elephant's Ear (English); Arum, Dudhmankochu (India); Tannia, Taioba (Brazil) (20).

d. Deskripsi

Tanaman kimpul adalah tanaman herba yang menahun yang banyak dibudidayakan. Tanaman herba berdaun dengan tinggi mencapai 1-2meter dan memiliki umbi yang dapat dimakan tumbuh di bawah tanah. Daun berbentuk *hastate* dengan posisi terkulai pada ujung tangkai daun,

permukaan daun halus, berwarna hijau berukuran besar dan berbentuk hati atau lanceolate. Ujung batang melekat di lekukan daun, batang berdaging tebal dan panjang muncul tegak dari umbi batang. Umbi biasanya dapat dipanen setelah berumur 9-11 bulan. Bentuk umbi silinder hingga agak bulat, terdapat internode atau ruas dengan beberapa bakal tunas, panjang sekitar 12–25 cm. Kulit umbi berwarna coklat dengan daging umbi berwarna putih (20,27).

e. Kandungan Kimia dan Khasiat

Tanaman kimpul sering digunakan sebagai bahan makanan dan obat tradisional. Umbi kimpul mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, lemak, pati, serat dan sumber vitamin niasin (B_3), vitamin C dan sumber mineral potasium, fosfor, tembaga, besi, magnesium, dan sodium serta mengandung polifenol, tanin (23). Umbi juga mengandung komponen antosianin pelargonidin-3-glukosida dan flavonoid hyperoside dan epicatechin (25). Daun kimpul mengandung senyawa flavonoid yaitu flavone C-glikosida yaitu Apigenin, Isovitexin vitexin) dan 2'' - O-Malonylvitexin (28). Pada umbi, daun dan tangkai daun berkhasiat sebagai antioksidan (12,13), daun dimanfaatkan sebagai pengobatan hipolipidemik dan prebiotik karena mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat yang cukup (29), pengobatan tradisional Brasil untuk mengatasi penyakit tulang sebagai mencegah osteoporosis (30).

3. Tanaman Sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G.Don)



(a)



(b)

Gambar II. 3 (a) Daun (b) Umbi Tanaman Sente (20)

a. Klasifikasi Botani (31)

Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Alismatales
Familia	: Araceae (Arums)
Genus	: <i>Alocasia</i> (Schott) G. Don
Spesies	: <i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G. Don

b. Sinonim

Alocasia macrorrhiza (L.) Schott, *Alocasia indica* (Lour.) Spach, *Alocasia indica* (Lour.) Schott, *Arum indicum* Lour, *Arum macrorrhizon* L., *Caladium indicum* K. Koch (inval.), *Caladium macrorrhizon* (L.) R.Br.. (20).

c. Nama Umum

Sente, bira (Indonesia); Giant *Alocasia*, Giant Elephant Ear, Giant Taro (English); Man Kachu (India); Gabi (filipina); Taioba (Brazil); Malanga (Spanish) (20).

d. Deskripsi

Tanaman sente adalah tanaman herba berdaun dan hidup didarat. Daun seperti telinga gajah besar dengan panjang 0.9-1.8m dan lebar 0.6-1.2 berbentuk hati dengan tepian daun berlekuk. Daun yang mengkilat dengan pangkal pelepah batang melekat pada lekukan daun. Tangkai daun muncul dari batang kokoh yang dapat berdiri setinggi 1,8 meter. Panjang tangkai daun sekitar 1,3 m, selubung di bawah 1/3-1/2. Seluruh tanaman dapat berdiri setinggi 3,7-4,6 m (31). Umbi tumbuh di pangkal batang, berwarna coklat dengan daging umbi berwarna putih. Kulit umbi terdapat tunas yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru.

e. Kandungan Kimia dan Khasiat

Umbi dan daun sente mengandung sumber karbohidrat, protein, sedikit lemak, vitamin A, vitamin C, tiamin, riboflavin, niasin dan mineral kalsium, fosfor, sodium, kalium, magnesium, besi dan fenol tanin (23,32).

Umbi kaya akan beberapa asam lemak tak jenuh dan asam lemak esensial sebagai antiinflamasi, hipokolesterolemik, pencegahan kanker, nematicide, hepatoprotektif, antihistamin, antiacne, penghambatan 5-alpha reduktase, sifat antiandrogenik, antikoroner. Selain itu, Asam n-hexadekanoid, asam oktadekanoid, asam tetradekanoid, asam pentadekanoid, asam heptadekanoid dan beberapa ester telah diidentifikasi dalam ekstrak etanol dan air sebagai antioksidan, hipokolesterolemia, nematicide, pestisida, aktivitas penghambatan 5-alpha reduktase. Komponen sterol dalam ekstrak juga memiliki sifat hipolipidemik dan terutama membantu menurunkan kadar trigliserida darah dan kadar kolesterol dengan mengurangi penyerapannya dari jaringan usus (33).

4. Tanaman suweg (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson)



(a)



(b)

Gambar II. 4 (a) Daun (b) Umbi Tanaman Suweg (20)

a. Klasifikasi Botani (34)

Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Alismatales
Familia	: Araceae (Arums)
Genus	: <i>Amorphophallus</i> Blume ex Decne.
Spesies	: <i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson

b. Sinonim

Amorphophallus campanulatus Decne., *Amorphophallus campanulatus* var. *blumei* Prain, *Amorphophallus campanulatus* f. *darnleyensis* F.M. Bailey, *Amorphophallus chatty* Andrews (20).

c. Nama Umum

Suweg (Indonesia), Elephant Foot Yam, Elephant Yam, Stink Lily, Telinga Potato (English) (20).

d. Deskripsi

Tanaman herba tumbuh setiap tahun dan umbi dibawah tanah, tinggi hingga ketinggian 1,5 m. Batang lurus berwarna hijau hingga hitam dengan corak putih serta menghasilkan getah gatal. Daun berbentuk menjari tidak beraturan. Umbi berbentuk bulat dengan cekungan bagian atas sebagai tempat tumbuhnya batang atau bunga. Permukaan umbi dipenuhi bintil-bintil tunas dan akar. Umbi dengan diameter sekitar 30 cm, tinggi sekitar 20 cm, berwarna coklat tua, berbentuk bulat dan besar. (20).

e. Kandungan Kimia dan Khasiat

Pada tanaman suweg yang sering di manfaatkan adalah umbinya. Umbi suweg mengandung nutrisi karbohidrat, protein, amilum, sedikit lemak, asam amino, β -sitosterol, mineral Zn, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn dan senyawa metanolit sekunder alkaloid, sterols, terpenoid, flavonoid, fenolik. Umbi suweg berpotensi sebagai antioksidan dan sitotoksik (35,36).

B. EKSTRAK

1. Pengertian Ekstrak dan Jenis-Jenis Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (37). Ekstrak cair adalah sediaan cair simplisia nabati, yang mengandung etanol sebagai pelarut dan pengawet. Ekstrak cair yang cenderung membentuk endapan dapat di diamkan dan disaring memperoleh bagian yang bening.

Ekstrak kental adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan, dan tidak mengandung cairan penyari lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar. Ekstrak kering adalah sediaan yang diperoleh dengan pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai mencapai konsentrasi yang diinginkan yang menghasilkan ekstrak kering yang memenuhi syarat dan ketentuan (38).

2. Metode Ekstraksi (38)

Metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut terbagi menjadi dua cara yaitu cara dingin dan cara panas

a. Ekstraksi Cara Dingin

- 1) Maserasi adalah proses pengekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu (terus-menerus).
- 2) Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan.

b. Ekstraksi Cara Panas

- 1) Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
- 2) Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
- 3) Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu umumnya dilakukan pada temperatur 40 - 50°C.
- 4) Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98 °C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

- 5) Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) dan temperatur sampai titik didih air.

C. PENAPISAN FITOKIMIA

Penapisan fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam penelitian tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang sedang diteliti. Diperlukan metode penapisan yang tepat untuk identifikasi kandungan yang terdapat dalam tumbuhan yang sifatnya berbeda-beda dan yang jumlahnya banyak. Tanaman menghasilkan metabolit primer dan sekunder dengan fungsi yang berbeda (6). Metabolit primer yaitu asam amino, gula sederhana (glukosida), protein dan lipid yang dihasilkan dalam proses seluler. Metabolit sekunder merupakan molekul organik yang disintesis oleh tumbuhan yang mempunyai sifat dasar struktur kerangka karbon yang unik. Metabolit sekunder tidak diperlukan untuk sel (organisme) untuk hidup, tetapi berperan dalam interaksi sel (organisme) dengan lingkungannya, melindungi tanaman terhadap tekanan baik biotik seperti bakteri, jamur, nematoda, serangga dan abiotik seperti suhu tinggi, kelembaban yang lebih tinggi, adanya logam berat. Metabolit sekunder terbagi menjadi kelompok yang berbeda secara kimia:

1. Terpenoid

Terpen merupakan kelompok metabolit sekunder terbesar yang terbagi menjadi monoterpen, seskuiterpen, diterpene, triterpene, dan politerpen. Terpen digunakan sebagai pertahanan racun dan penghalang makan pada serangga pemakan tumbuhan.

2. Senyawa fenolik

Tanaman menghasilkan berbagai macam produk sekunder yang mengandung gugus fenol, gugus fungsional hidroksil pada cincin aromatik yang disebut Fenol, gugus heterogen secara kimia juga. Kumarin adalah senyawa fenolik sederhana yang tersebar luas dalam vascular tanaman. Flavonoid melakukan fungsi yang sangat berbeda dalam sistem pigmentasi dan pertahanan. Flavanoid adalah strategi efektif melawan spesies oksigen reaktif (ROS). Tanin termasuk dalam kategori kedua polimer fenolik yang bersifat defensif. Tanin

adalah racun umum yang secara signifikan mengurangi pertumbuhan dan bertahan hidup.

3. Sulfur yang mengandung metabolit sekunder

Diantaranya GSH (Glutathion Sulph Hydril), GSL, fitoaleksin, tionin, defensin dan allinin. GSL adalah sekelompok molekul N (nitrogen) rendah dan S (sulfur) bermassa rendah yang mengandung glukosida tanaman yang diproduksi oleh tanaman tinggi untuk meningkatkan daya tahan terhadap efek yang tidak menguntungkan dari predator dan parasit. Fitoaleksin disintesis sebagai respon terhadap infeksi bakteri atau jamur. Defensin, tionin, dan lektin adalah protein tanaman yang tidak disimpan, kaya sulfur yang disintesis dan terakumulasi setelah serangan mikroba.

4. Nitrogen yang mengandung metabolit sekunder

Kelompok ini termasuk alkaloid, glukosida sianogen, dan non-protein asam amino. Secara umum, sebagian besar dari alkaloid termasuk alkaloid pirolididin (PA) beracun untuk pertahanan terhadap infeksi mikroba dan serangan herbivora. Glukosida sianogen merupakan kelompok senyawa pelindung yang mengandung nitrogen selain alkaloid dan tidak beracun tetapi dapat dipecah untuk mengeluarkan zat beracun yang mudah menguap seperti HCN dan H₂N ketika tanaman rusak. Banyak tanaman juga mengandung asam amino non-protein yang dimasukkan ke dalam protein tetapi hadir sebagai bentuk bebas dan bertindak sebagai zat pelindung defensif. (39)

D. RADIKAL BEBAS (3,4)

Radikal bebas adalah suatu atom, gugus, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbit paling luar. Molekul tersebut diantaranya atom hidrogen, logam-logam transisi, dan molekul oksigen. Kehadiran satu atau lebih elektron tak berpasangan menyebabkan molekul mudah tertarik pada suatu medan magnetik (paramagnetik) dan menyebabkan molekul sangat reaktif. Radikal bebas bereaksi sangat reaktif karena dapat membentuk senyawa radikal baru yang apabila bereaksi dengan

molekul lain akan terbentuk senyawa radikal yang baru lagi, demikian seterusnya sehingga semua reaksi-reaksi disebut dengan reaksi berantai (*chain reaction*).

Radikal bebas dalam jumlah normal bermanfaat melindungi tubuh dari agen infeksi dan berperan dalam sejumlah sistem pensinyalan seluler, sementara dalam jumlah berlebih mengakibatkan stres oksidatif. Stres oksidatif menyebabkan kerusakan mulai dari tingkat sel, jaringan, hingga ke organ tubuh yang mempercepat proses penuaan dan munculnya berbagai penyakit. Radikal bebas dalam tubuh bereaksi dengan komponen struktural (molekul-molekul penyusun membran sel seperti asam lemak tak jenuh) dan komponen fungsional (enzim-enzim, protein dan DNA). Pada proses oksidasi biologis yang terjadi pada sel (jaringan) tubuh manusia yang normal, dapat terbentuk oksigen reaktif (oksidan). Oksidan disebut juga radikal bebas, pada proses oksidasi (metabolisme sel) terutama dihasilkan dari proses yang dilakukan oleh enzim oksidase yaitu hidrogen peroksida (H_2O_2), ion superoksida (O_2^-), radikal peroksil (OOH), dan oksigen singlet.

Sumber radikal bebas terdiri dari dua yaitu 1). Sumber radikal bebas endogenus berasal dari dalam tubuh dapat melewati autoksidasi, oksidasi enzimatik, fagositosis dalam respirasi, transpor elektron di mitokondria, oksidasi ion-ion logam transisi, atau melalui iskemik. 2). Sumber radikal bebas eksogenus yakni berasal dari luar sistem tubuh, diantaranya sinar ultraviolet (UV), radiasi, asap rokok, dan faktor lingkungan lainnya. Tahap sumber radikal bebas baik endogenus maupun eksogenus terjadi melalui sederetan mekanisme reaksi yang pertama pembentukan awal radikal bebas (inisiasi), lalu perambatan atau terbentuknya radikal baru (propagasi), dan tahap terakhir (terminasi), yaitu pemusnahan atau perubahan menjadi radikal bebas stabil dan tak reaktif.

E. ANTIOKSIDAN (3,4)

1. Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donor*) atau reduktan yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan

radikal bebas reaktif membentuk senyawa non-radikal bebas yang tidak reaktif dan relatif stabil.

Macam-macam Antioksidan

a. Antioksidan enzimatis

Antioksidan enzimatis merupakan antioksidan endogenus. Termasuk di dalamnya adalah enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, glutathion peroksidase (GSH-PX).

b. Antioksidan non-enzimatis

Antioksidan non-enzimatis banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen yang bersifat antioksidan dalam sayuran dan buah-buahan meliputi vitamin C, E, β -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, dan isokatekin, serta asam lipoat. Senyawa fitokimia ini membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas

2. Berdasarkan mekanisme pertahanannya, dibedakan atas:

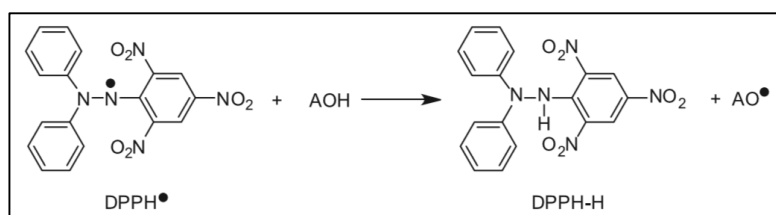
- a. Mekanisme pertahanan antioksidan primer/*chain breaking antioxidant* adalah menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektronnya, memutus reaksi berantai dengan radikal-radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk lebih stabil. Contoh antioksidan primer adalah *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutathion Peroksidase* (GPx), katalase dan protein pengikat logam.
- b. Mekanisme pertahanan antioksidan sekunder/*preventive antioxidant* bekerja dengan mengikat logam, menangkap berbagai logam transisi pemicu radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Contoh antioksidan tipe ini ialah vitamin C, vitamin E, β -karoten, flavonoid, isoflavone, bilirubin dan albumin.
- c. Mekanisme pertahanan tersier bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul akibat radikal bebas agar tidak menimbulkan kerusakan lebih lanjut. Misalnya kerusakan DNA akan diperbaiki oleh enzim metionin sulfaoksida reduktase, protein yang teroksidasi akan diproses oleh sistem enzim proteolitik dan lipid teroksidasi oleh lipase, peroksidase dan sebagainya.

Aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik terutama karena sifat redoksnya, yang dapat memainkan peran penting dalam menyerap dan menetralkan radikal bebas, memadamkan oksigen singlet dan triplet, dan menguraikan peroksida. Dalam kasus flavonoid, aktivitas antioksidan tergantung pada strukturnya. Konfigurasi, substitusi, jumlah gugus hidroksil, dan jumlah flavonoid glikosida. Konfigurasi gugus hidroksil adalah penentu paling signifikan dari menetralkan radikal karena menyumbangkan hidrogen dan elektron ke hidroksil, peroksil, dan radikal peroksinitrit, menstabilkannya dan menimbulkan radikal flavonoid yang relatif stabil.

F. METODE PENENTUAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

1. DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) (40)

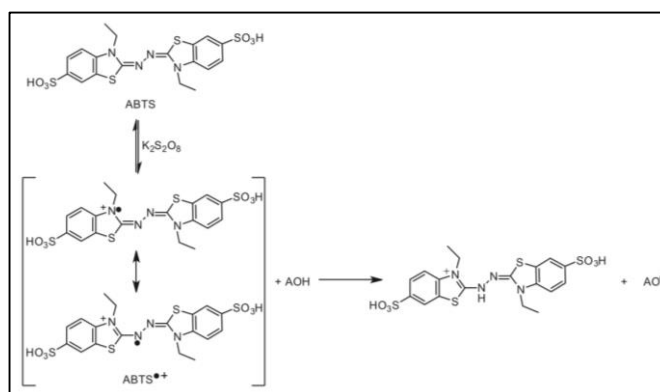
Metode DPPH merupakan metode paling sederhana, cepat, dan mudah untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam penangkapan radikal, selain itu terbukti akurat, reliabel dan praktis. Metode ini didasarkan pada pengurangan radikal DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil berwarna ungu, bila direduksi oleh senyawa antioksidan (pereduksi) melalui mekanisme transfer atom hidrogen menyebabkan perubahan menjadi DPPH-H (2,2-difenil-1-pikrilhidrazin) berwarna kuning pucat yang stabil. Perubahan warna tersebut diukur dengan spektrofotometer UV-Vis yang memberikan serapan kuat sekitar 517 nm dan diplotkan terhadap konsentrasi penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Pada uji DPPH tidak cocok untuk mengukur kapasitas antioksidan plasma, karena protein mengendap dalam media reaksi alkohol.



Gambar II. 5 Mekanisme Reaksi DPPH (41)

2. ABTS (asam 2, 2'-azino- bis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfonat) (42)

Pada metode ini pembentukan senyawa radikal bebas ABTS diperoleh dari mereaksikan ABTS dengan pengoksidasi kuat seperti natrium/kalium persulfat atau MnO_2 yang akan membentuk kation radikal ($ABTS^{\bullet+}$) berwarna biru-kehijauan yang memiliki karakteristik maksimum spektrum absorpsi pada 414, 417, 645, 734, dan 815 nm. Karakteristik maksimum yang biasanya diterapkan untuk memantau adalah 414–417 nm dan 730–734 nm. Prinsip dari uji ABTS adalah interaksi antara antioksidan dengan kation ABTS berwarna biru-kehijauan yang berubah kembali ke bentuk ABTS netral tidak berwarna. Berubahan warna menunjukkan adanya reaksi donor hidrogen pada kation ABTS oleh antioksidan. Kation radikal ABTS stabil dan larut dalam air dan pelarut organik, memungkinkan penentuan kapasitas antioksidan dari sampel/senyawa hidrofilik dan lipofilik.

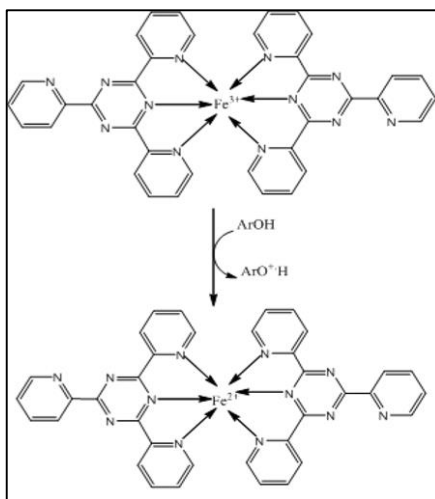


Gambar II. 6 Mekanisme Reaksi ABTS (41)

3. FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power Assay*) (43)

Uji FRAP merupakan metode sederhana, murah, dan memberikan indeks kemungkinan kapasitas antioksidan. Uji FRAP menggunakan antioksidan sebagai reduktor dalam metode kolorimetri terkait redoks, menggunakan sistem oksidan yang mudah direduksi hadir dalam kelebihan stoikiometri. Prinsip uji FRAP adalah pada pH rendah, senyawa antioksidan yang dapat mereduksi kompleks *ferric tripyridyl triazine* ($Fe(TPTZ)_2^{3+}$) menjadi bentuk *ferrous tripyridyl triazine* ($Fe(TPTZ)_2^{2+}$) yang memiliki warna biru pekat dan

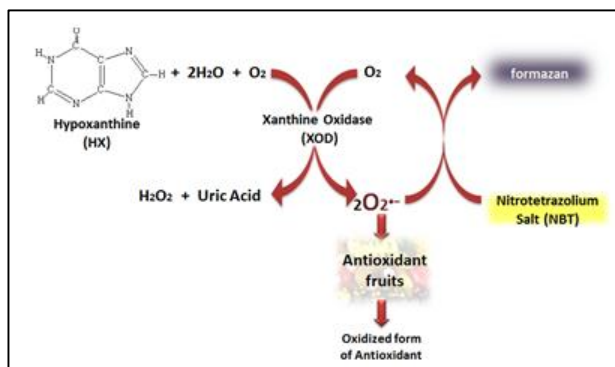
perubahan dipantau dengan mengukur absorbansi pada 593nm. Metode ini pada awalnya diterapkan pada plasma, mengukur kemampuan plasma mereduksi ion besi, tetapi telah diperluas ke cairan biologis lainnya, makanan, ekstrak tumbuhan, dan jus.



Gambar II. 7 Mekanisme Reaksi FRAP (43)

4. *Superoxide radical anion scavenging capacity assay* (44)

Radikal anion superoksida ($O_2^{\bullet-}$) diproduksi sebagai hasil donasi satu elektron ke oksigen. Pada metode penentuan ini, pembentukan radikal anion superoksida dapat berasal dari beberapa proses metabolisme atau mengikuti aktivasi oksigen melalui iradiasi menggunakan sistem XOD/hipoksantin atau xantin pada pH 7,4 dan dapat menggunakan reaksi non-enzimatik dari phenazine methosulphate (PMS) dengan adanya nicotinamide adenine dinucleotide (NADH). Dalam kedua sistem tersebut, $O_2^{\bullet-}$ yang terbentuk dapat mereduksi nitroblue tetrazolium (NBT) berwarna kuning menjadi formazan berwarna ungu, sehingga adanya senyawa antioksidan dapat mengurangi reduksi NBT. Penurunan tingkat reduksi NBT diukur secara spektrofotometri pada 560 nm.



Gambar II. 8 Mekanisme Reaksi Radikal Anion Superoksida (45)

G. SPEKTROFOTOMETER ULTRAVIOLET-VISIBEL

Spektrofotometer ultraviolet-visible merupakan salah satu metode analisis spektrofotometri serapan dimana molekul zat uji menyerap radiasi elektromagnetik ultraviolet dan cahaya tampak pada panjang gelombang tertentu yang hampir monokromatis. Radiasi elektromagnetik ultraviolet terdapat pada panjang gelombang 180-380 nm, sedangkan radiasi daerah cahaya tampak terdapat pada Panjang gelombang 380-780 nm.

Pengukuran daerah ultraviolet umumnya dilakukan terhadap larutan senyawa yang tidak berwarna, sedangkan untuk daerah cahaya tampak umumnya digunakan untuk larutan senyawa berwarna. Spektrofotometer ultraviolet-visible digunakan untuk menganalisis obat dengan tingkat akurasi dan presisi yang tinggi. Bila suatu pengukuran tidak memerlukan akurasi tinggi dapat digunakan alat dengan harga yang lebih murah, yaitu kolorimetri (46).

H. TABLET

Tablet dapat didefinisikan sebagai bentuk sediaan obat padat dengan atau tanpa excipien yang sesuai dan disiapkan baik dengan cetakan atau dengan kompresi. Excipien dapat meliputi disintegrans, pengikat, pengisi, glidan dan pelubrikan untuk memastikan tablet yang efisien, serta disintegrants untuk mempromosikan pemecahan tablet di saluran pencernaan (47). Berikut adalah excipien pada sediaan tablet (48):

1. Bahan pengisi

Bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk menyesuaikan bobot, ukuran tablet sesuai yang dipersyaratkan, untuk membantu kemudahan dalam pembuatan tablet dan meningkatkan mutu sediaan tablet.

2. Bahan Pengikat

Pengikat ditambahkan untuk menambahkan kohesivitas serbuk sehingga memberi ikatan yang penting untuk membentuk granul yang dibawah pengempaan yang membentuk suatu massa kohesif atau kompak.

3. Disintegran

Disintegran adalah zat yang ditambahkan pada granulasi tablet yang bertujuan untuk menyebabkan tablet yang dikempa pecah (terintegrasi) jika ditempatkan dalam lingkungan berair.

4. Lubrikan

Lubrikan adalah suatu eksipien tablet yang digunakan dalam formulasi sediaan tablet untuk mempermudah pengeluaran sediaan tablet dari dalam lubang kempa.

5. Glidan

Glidan adalah zat yang memperbaiki karakteristik aliran granulasi dengan mengurangi gesekan antar partikulat.

I. LANDASAN TEORI

Radical Oxygen Species (ROS) merupakan radikal bebas yang akan berikatan dengan komponen sel tubuh untuk menstabilkan diri akibatnya komponen sel seperti lemak, protein dan asam nukleat akan rusak sehingga terjadi perubahan dalam struktur sel tubuh. Perubahan struktur sel tersebut dapat menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif dan penuaan pada kulit. Senyawa antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donor*) atau reduktan dalam mencegah terbentuknya radikal. Senyawa antioksidan juga menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat.

Aktivitas antioksidan pada tanaman telah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan untuk mencegah timbulnya penyakit akibat radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh. Tanaman Araceae merupakan tanaman talas-talasan yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat Indonesia diantaranya sebagai bahan makanan, obat-obatan dan tanaman hias. Pemanfaatan Araceae sebagai bahan makanan dan obat- obatan dapat berasal dari daun, batang atau umbinya. Beberapa tanaman Araceae yang sering dimanfaatkan yaitu talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don) dan suweg (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson). Tanaman talas, kimpul, sente dan suweg adalah tanaman umbi-umbian yang kaya akan pati. Pati telah banyak dimanfaatkan oleh Industri farmasi sebagai bahan eksipien dalam sediaan tablet dan mengandung biopolimer yang digunakan dalam sistem penghantaran obat.

Pada penelitian ini, dilakukan *literature review* mengenai metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada empat tanaman dari famili Araceae yaitu talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don) dan suweg (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson). serta pemanfaatannya dalam sediaan tablet.

J. HIPOTESIS

1. Berdasarkan *literatur review*, terdapat kesamaan dan perbedaan metabolit sekunder yang terkandung pada umbi dan daun talas; umbi dan daun kimpul, umbi dan daun sente dan umbi suweg.
2. Berdasarkan *literatur review*, diantara umbi, daun dan batang talas; umbi dan daun kimpul; umbi, daun, akar dan rimpang sente dan umbi suweg mempunyai aktivitas antioksidan yang paling kuat dalam meredam radikal bebas DPPH, ABTS, FRAP, dan superoksida.
3. Berdasarkan *literatur review*, diantara tanaman talas, kimpul, sente dan suweg telah dimanfaatkan dalam sediaan tablet.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. PRINSIP PENELITIAN

Karya ilmiah ini merupakan *literature review* yang membahas tentang kandungan senyawa metabolit sekunder, kandungan senyawa kimia, aktivitas antioksidan pada metode DPPH, ABTS, FRAP, dan superoksida serta pemanfaatannya dalam sediaan tablet pada 4 tanaman familia Araceae yaitu talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don) dan suweg (*Amorphophallus paeoniifolium* (Dennst.) Nicolson). *Literature review* ini dilakukan dengan pencarian dan pengumpulan jurnal-jurnal International maupun Nasional dengan melakukan penelusuran melalui situs resmi seperti:

- a. <https://scholar.google.co.id/>
- b. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>
- c. <https://www.researchgate.net/>
- d. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- e. <https://www.elsevier.com/en-xs>
- f. <https://www.hindawi.com/>
- g. <https://www.sciencedirect.com/>

B. BAHAN

Bahan yang digunakan untuk *literature review* adalah jurnal hasil penelitian yang telah melakukan penelitian sebelumnya mengenai aktivitas dari tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), Sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don) dan suweg (*Amorphophallus paeoniifolium* (Dennst.) Nicolson).

1. Bahan yang digunakan sejumlah 67 naskah, terdiri dari:
 - a. Jurnal internasional sejumlah 57 jurnal;

- 1) Tahun 2010 sebanyak 5 jurnal
 - 2) Tahun 2011 sebanyak 3 jurnal;
 - 3) Tahun 2012 sebanyak 5 jurnal
 - 4) Tahun 2013 sebanyak 5 jurnal
 - 5) Tahun 2014 sebanyak 7 jurnal
 - 6) Tahun 2015 sebanyak 8 jurnal;
 - 7) Tahun 2016 sebanyak 4 jurnal;
 - 8) Tahun 2017 sebanyak 4 jurnal;
 - 9) Tahun 2018 sebanyak 6 jurnal;
 - 10) Tahun 2019 sebanyak 7 jurnal;
 - 11) Tahun 2020 sebanyak 3 jurnal.
- b. Jurnal Nasional sejumlah 11 jurnal
- 1) Tahun 2015 sebanyak 1 jurnal;
 - 2) Tahun 2018 sebanyak 2 jurnal;
- c. Buku sejumlah 7 buku
- d. Naskah prosiding sejumlah 1 naskah
2. Kriteria diambilnya bahan *review* jurnal sebagai berikut:
- a. Kriteria inklusi
 - 1) Pustaka primer, seperti *Research article*, *Original article*
 - 2) Pustaka sekunder, seperti buku, skripsi, naskah prosiding
 - 3) Jurnal terakreditasi dan terindeks dalam <https://www.scimagojr.com/>, <https://www.scopus.com/> untuk jurnal internasional dan dalam <http://sinta.ristekbrin.go.id/> untuk jurnal nasional
 - 4) Tahun terbit dalam 10 tahun terakhir (2010-2020)
 - b. Kriteria eksklusi
 - 1) *Review article*
 - 2) Jurnal tidak teakreditasi
 - 3) Tahun terbit lebih dari 10 tahun terakhir

C. TAHAPAN PENELITIAN

a. Penggunaan data base

Karya ilmiah ini merupakan *literature review* yang membahas tentang aktivitas biologi dan formulasi dari familia Araceae yang dilakukan dengan cara pencarian dan pengumpulan jurnal-jurnal Internasional maupun Nasional (80%), buku, karya tugas akhir (skripsi, tesis, disertasi, laporan penelitian) 20%. Pencarian jurnal-jurnal menggunakan bantuan *search engine* yaitu Google Scholar, Elsevier, Springer dan situs penyedia jurnal *online* seperti PubMed, Sciencedirect, dan Researchgate.

b. Kata kunci

Kata kunci dalam mencari bahan *literature review* adalah Araceae, *Colocasia esculenta*, *Xanthosoma sagittifolium*, *Alocasia macrorrhiza*, *Alocasia indica*, *Amorphophallus paeoniifolium*, *Amorphophallus Campanulatus*, *phytochemical screenings, isolation and identification, antioxidant activities, DPPH, ABTS, FRAP, superoxide, formulation, tablet.*

c. Seleksi literatur review

Seleksi literatur dilakukan untuk menjamin keterbaruan dari suatu *literature review*. Seleksi dilakukan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Jurnal dengan kriteria inklusi dari *literature review* yaitu jurnal-jurnal penelitian yang diambil dan dipublikasikan dari tahun 2010-2020, sedangkan kriteria eksklusi dari *literature review* yaitu jurnal-jurnal penelitian yang dipublikasikan pada tahun < 2010 mengenai senyawa fitokimia, aktivitas antioksidan dan formulasi tablet dari famili araceae.

d. Pengaturan pustaka dengan menggunakan Mendeley

Pengaturan penulis pustaka menggunakan aplikasi Mendeley untuk meningkatkan sistematika daftar pustaka yang baik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan mengenai kandungan senyawa kimia, aktivitas antioksidan dan pemanfaatannya dalam sediaan tablet dari tanaman famili Araceae yaitu talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott), sente (*Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don) dan suweg (*Amorphophallus paeoniifolium* (Dennst.) Nicolson) berdasarkan *literature review*.

A. PENAPISAN FITOKIMIA

Fitokimia adalah bahan kimia yang berasal dari tumbuhan yang memiliki banyak khasiat sebagai obat yaitu metabolit sekunder. Penapisan fitokimia merupakan analisis pendahuluan yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman, secara kualitatif dapat dilakukan melalui reaksi warna dengan suatu pereaksi tertentu. Senyawa metabolit sekunder diketahui memiliki aktivitas biologis yang berbeda. Flavonoid sebagai antioksidan kuat bekerja penangkal radikal bebas mencegah kerusakan sel oksidatif dan juga memiliki aktivitas antikanker, antiinflamasi, dan hipoglikemik. Tannin bekerja sebagai anti inflamasi, mempercepat penyembuhan luka yang meradang dan juga memiliki aktivitas antidiabetes. Tanaman yang kaya saponin memiliki khasiat untuk pembekuan sel darah merah dan juga antiinflamasi. Terpenoid memiliki sifat sebagai analgesik dan antiinflamasi. Senyawa steroid bertanggung jawab untuk menurunkan kolesterol dan antiinflamasi. Proses penapisan fitokimia dapat dipengaruhi dari kepolaran suatu pelarut, pelarut yang tidak sesuai memungkinkan senyawa aktif yang diinginkan tidak dapat tertarik secara baik dan sempurna. Berdasarkan beberapa literatur telah melakukan identifikasi secara kualitatif terhadap kandungan metabolit sekunder pada tanaman talas, kimpul, sente dan suweg. Hasil penapisan fitokimia pada tanaman talas, kimpul, sente dan suweg dapat dilihat pada tabel IV.1. yang menunjukkan bahwa keempat tanaman mengandung metabolit sekunder.

Tabel IV. 1 Hasil Penapisan Fitokimia Beberapa Tanaman Araceae

Tanaman	Bagian Tanaman	Pelarut	Metabolit Sekunder								Referensi	
			Fenolik	Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Tanin	Steroid	Terpenoid	Kumarin		Kuinon
Talas	Daun	Metanol	+	+	+	+	+	+	+	X	X	Chakraborty et al (11)
		Metanol	+	+	-	-	+	+	-	-	-	Chawla, et al. (49)
		Protelem eter	+	+	-	-	+	+	-	+	-	
		Aseton	+	+	-	-	+	+	-	+	-	
	Air	-	+	-	+	-	-	+	+	-		
	Umbi	Metanol	-	+	+	-	+	-	+	X	X	Chakraborty et al (11)
Air		X	-	+	+	+	+	-	-	-	Yadav, et al. (50)	
Kimpul	Daun	Etanol	X	+	+	-	-	+	X	X	X	Aovi, et al. (51)
		Metanol	+	-	-	+	+	+	+	+	-	Dzotam et al. (52)
	Umbi	Etanol	+	+	+	+	+	+	+	X	X	Shajeela, et al (53)
Sente	Daun	Metanol	+	+	+	+	+	-	-	-	-	Ahmed, et al.(54)
		Etanol	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
		Air	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
	Umbi	Etanol	X	+	+	+	+	-	-	X	X	Pal, et al (55)
		Air	X	+	+	+	-	-	-	X	X	
Suweg	Umbi	Metanol	+	+	+	-	X	+	+	X	X	Karthika et al. (36)
		Metanol	+	-	+	+	+	+	+	X	X	Peraman, M., et al (56)
		Etanol	+	-	+	-	+	+	+	X	X	
		Etil asetat	+	-	+	-	+	+	+	X	X	
		Air	+	-	+	+	+	+	+	X	X	

Keterangan tabel:

(+): mengandung senyawa metabolit sekunder;

(-): tidak mengandung senyawa metabolit sekunder;

(x): tidak dilakukan penapisan senyawa metabolit sekunder

Pada hasil penapisan fitokimia tanaman talas telah dilakukan identifikasi secara kualitatif pada daun dan umbi talas. Pada daun talas, berdasarkan penelitian Chakraborty (2015) menunjukkan pada ekstrak metanol mengandung senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, steroid. Pada penelitian Chawla (2020) telah dilakukan identifikasi pada pelarut ekstrak yang berbeda kepolarannya yaitu metanol, protelem eter, aseton dan air yang menunjukkan senyawa fenolik tidak terkandung dalam ekstrak air, alkaloid terdapat pada keempat ekstrak, flavonoid dan kuinon tidak terdapat pada keempat ekstrak, saponin dan terpenoid terdapat pada ekstrak air, tannin dan steroid tidak terdapat pada ekstrak air, dan kumarin tidak terdapat pada ekstrak metanol. Berdasarkan hasil, diketahui pada ekstrak air tidak terdapat steroid kemungkinan dikarenakan senyawa steroid yang bersifat non polar sehingga tidak tertarik dalam pelarut air yang bersifat polar. Disimpulkan bahwa daun talas mengandung senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, steroid, kumarin dan tidak terdapat kuinon. Pada umbi telah diidentifikasi pada ekstrak metanol dan air, hasil diperoleh berdasarkan penelitian Chakraborty (2015) dalam ekstrak metanol terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, terpenoid dan tidak terdapat fenolik, saponin, steroid. Pada penelitian Yadav, et al. (2017) dalam ekstrak air terdapat senyawa flavonoid, tannin, saponin, steroid dan tidak terdapat senyawa alkaloid, terpenoid, kumarin kuinin. Disimpulkan umbi talas mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, steroid dan terpenoid. Perbedaan hasil metabolit sekunder dapat disebabkan dari habitat tumbuhan yang berbeda serta perbedaan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa metabolit sekunder.

Pada hasil penapisan fitokimia tanaman kimpul, telah diidentifikasi secara kualitatif pada daun dan umbi kimpul. Hasil diperoleh pada bagian daun telah diidentifikasi dalam ekstrak metanol dan etanol, berdasarkan penelitian Aovi, et al.

(2018) dalam ekstrak etanol terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid dan tidak terdapat senyawa saponin dan tannin. Pada penelitian Dzatam et al. (2016) dalam ekstrak metanol terdapat senyawa fenolik, saponin, tannin, steroid, terpenoid, kumarin dan tidak terdapat alkaloid, flavonoid, kuinon. Dapat disimpulkan daun kumpul mengandung senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, steroid, terpenoids, kumarin. Hasil yang diperoleh pada bagian umbi kumpul berdasarkan penelitian Shajeela, et al (2013) dalam ekstrak etanol diidentifikasi mengandung fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, steroid, terpenoids. Pada penelitian Aovi, et al. (2018) dan Dzatam et al. (2016) menunjukkan hasil metabolit sekunder yang berbeda, hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kepolaran pelarut dan habitat tanaman yang diuji.

Pada hasil penapisan fitokimia tanaman sente, bagian daun telah dilakukan identifikasi pada penelitian Ahmed, et al. (2019) dalam ekstrak daun dengan pelarut yang berbeda yaitu methanol, etanol dan air. Hasil yang diperoleh pada senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, saponin, tannin terkandung dalam ketiga ekstrak, pada senyawa steroid, terpenoid dan kumarin tidak terdapat pada ekstrak metanol dan senyawa kuinon tidak terdapat pada ketiga ekstrak. Dapat disimpulkan daun mengandung senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, terpenoid, kumarin dan tidak mengandung kuinon. Pada bagian umbi berdasarkan penelitian Pal, et al (2014) telah diidentifikasi pada ekstrak etanol dan air, hasil menunjukkan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin terdapat dalam kedua ekstrak, senyawa tannin terdapat pada ekstrak etanol dan senyawa steroid dan terpenoid tidak terdapat dalam kedua ekstrak. Hasil menunjukkan umbi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tannin.

Pada hasil penapisan fitokimia umbi suweg, telah dilakukan identifikasi dalam ekstrak umbi dengan pelarut yang berbeda yaitu metanol, etanol, etil asetat dan air. Berdasarkan penelitian Karthika et al. (2015) dalam ekstrak metanol terdapat senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid dan tidak terdapat saponin. Berdasarkan penelitian Peraman, M., et al (2017) dilakukan identifikasi pada ekstrak metanol, etanol, etil asetat dan air umbi suweg, hasil yang diperoleh senyawa fenolik, flavonoid, tannin, steroid terpenoid terdapat dalam keempat

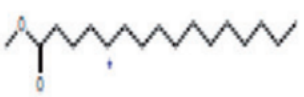
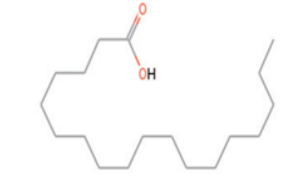
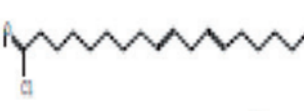

ekstrak, senyawa alkaloid tidak terkandung dalam keempat ekstrak, dan senyawa saponin terdapat dalam ekstrak metanil dan air. Hasil menunjukkan pada umbi suweg mengandung fenolik, alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid dan terpenoid. Perbedaan hasil pada penelitian Karthika et al. (2015) dan Peraman, M., et al (2017) dalam ekstrak metanol dapat disebabkan oleh perbedaan habitat dari tanaman yang diuji.


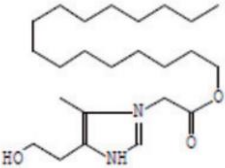
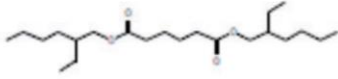
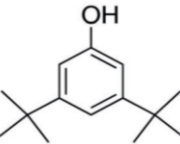
Berdasarkan hasil literatur dapat dilihat keempat tanaman mengandung senyawa metabolit sekunder yang berbeda, dapat diketahui kepolaran suatu pelarut mempunyai kemampuan menarik senyawa metabolit yang berbeda sesuai kepolarannya. Selain perbedaan kepolaran, hasil yang berbeda juga dapat disebabkan dari perbedaan habitat dari tanaman yang diuji. Pada keempat tanaman memiliki persamaan metabolit sekunder, pada bagian umbi dan daun mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin, sedangkan dari keempat tanaman memiliki perbedaan yaitu senyawa fenolik terdapat pada bagian daun talas, kimpul dan suweg sedangkan bagian umbi pada kimpul dan suweg. Senyawa steroid dan terpenoid terdapat pada bagian daun talas, kimpul, suweg sedangkan pada bagian umbi terdapat dalam talas, kimpul dan suweg. Senyawa kumarin terdapat pada daun talas, kimpul dan sente. Pada keempat tanaman juga menunjukkan bahwa mengandung senyawa flavonoid yang berkhasiat sebagai antioksidan.

B. KANDUNGAN SENYAWA KIMIA

Berdasarkan beberapa literatur telah melakukan isolasi bahan aktif terhadap kandungan pada tanaman talas, sente dan suweg. Hasil isolasi bahan aktif pada tanaman talas, sente dan suweg dapat dilihat pada tabel IV.2. yang menunjukkan tanaman mengandung komponen bioaktif yang mempunyai aktivitas biologis yang berbeda-beda, dimana senyawa tersebut memberikan khasiat penting pada tanaman.

Tabel IV. 2 Kandungan Senyawa Kimia Beberapa Tanaman Araceae

Tanaman	Bagian tanaman	Pelarut	Senyawa	Struktur	Khasiat	Referensi
Talas	Daun	Metanol 50%	Asam galat	-	-	Eugenio,et al. (57)
			Katekin	-	-	
			Asam caffeic	-	-	
			Asam klorogenat	-	Antioksidan, hipertensi, antidiabetes, pencegahan kanker usus besar, penghambatan proliferasi sel tumor dan antiinflamasi	
			Vanillin	-	-	
			Asam m- coumaric dan asam p- coumaric	-	-	
			Asam trans-sinamat	-	-	
	Umbi	Metanol	Asam Heksadekanoic metil ester.		Antioksidan, antibakteri, antikolesterolemik, pestisida dan hemolitik 5-a-reduktase inhibisi	C. O. Eleazu (58)
			Asam oktadekanoic		Antibakteri dan antijamur	
			9,12-Oktadekadienoyl klorida		Antisekresi, koleretik, kontrasepsi, antispermatogenik dan antitubercular	
Asam 11-Oktadekenoic metil ester				-		

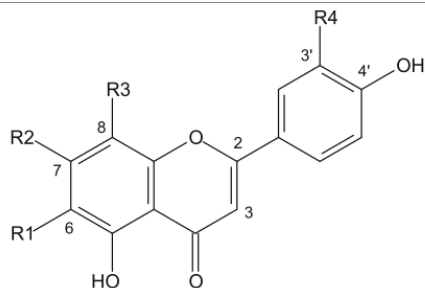
Tanaman	Bagian tanaman	Pelarut	Senyawa	Struktur	Khasiat	Referensi
Talas	Umbi	Metanol	Asam 9-Oktadecenoic		Antiinflamasi, anemiagenik, antialopecik, anti-leucotriene-D4, imunostimulatori, antikolesterolemik.	C. O. Eleazu (58)
			3-heksadecyloxy carbonyl-5-(2-hydroxyethyl) – 4 – metilimidazolium		-	
			Asam Heksanedioic, bis(2-ethylhexyl) ester		-	
			3,5-Di-tert-butyl fenol		Antioksidan	
	Umbi	Metanol	Asam Dekanoic	-	Antimikroba	Chakraborty et al. (11)
			10-Fluoro Trimetil Ester	-		
	Daun		Asam Pentadecanoic	-	Antioksidan	
			Asam Heksadecanoic	-	Antioksidan, antimikroba dan antikanker	

Tanaman	Bagian tanaman	Pelarut	Senyawa	Struktur	Khasiat	Referensi
Talas	Daun	Metanol	Schaftoside.	-	Antioksidan	Leong, et al. (10)
			Isoschaftoside	-		
			Orientin	-		
			Isoorientin	-		
			Vitexin	-		
			Isovitexin	-		
	Luteolin 7-O-sophoroside		-	Antioksidan		
	Batang		Schaftoside		-	
			Isoschaftoside		-	
			Orientin		-	
Isoorientin		-				
Sente	Umbi	Hidroetanol	2(3H)-Furanone, 5-methyl	-	Flavouring agent	Basu et al (33)
			Pentadecane	-	-	
			2,4-bis(1,1-dimethylethyl) phenol	-	Antioksidant	
			Pentadecana 3-metil	-	-	
			Heksadecane	-	-	
			Pentadecane, 2,6,10,14-tetramethyl	-	-	
			Asam tetradecanoic	-	Antioksidan, pencegah kanker, antikolesterolemik, lubrikan	
			1-Pentadecene	-	-	
			Asam 1,2-Benzenedicarboxylic	-	Antimikroba	
			Asam heksadekanoat, metil ester	-	Antioksidan, antikolesterolemik, hemolitik, 5-alpha reduktase inhibitor	
			Dibutil ftalat	-	Antimikroba	
			Asam 9-Heksadecenoic	-	-	
			Asam heksadekanoat	-	Antioksidan, hipokolesterolemia, hemolitik, 5-alpha reduktase inhibitor	
			Asam tetradecanoid, etil ester	-	Anti-inflamasi, pencegahan kanker, antikolesterolemik, hepatoprotektif, anti-histamin, antiacne, 5-alpha reductase inhibitor, anti-androgenik, anti-arthritis, anti-koroner	

Tanaman	Bagian tanaman	Pelarut	Senyawa	Struktur	Khasiat	Referensi
Sente	Umbi	Etanol	1- oktadecene	-	-	Basu et al (33)
			Asam 9,12-Oktadecadienoic (Z, Z) 2,3 dihidroksilpropil ester	-	Anti inflamasi, antikolesterolemik, pencegah kanker, hepatoprotektif, antihistamin, antiacne, inhibitor 5-alpha reductase, anti androgenik, anti rematik, anti koroner	
			2-Hepten-4-one, 6-hidroksi-2-metil	-	-	
			Asam linoleic etil ester	-	Anti inflamasi, antikolesterolemik, pencegah kanker, hepatoprotektif	
			Etil oleat	-	Anti inflamasi, anti androgenik, dermatitis, antikolesterolemik, pencegah kanker, hepatoprotektif	
			Asam oktadekanoat, etil ester	-	Anti-inflamasi, pencegahan kanker antikolesterolemik, hepatoprotektif, antihistamin, antiacne, inhibitor 5-alpha reduktase, anti-androgenik, anti-rematik, anti-koroner	
			Vitamin E	-	Anti penuaan, analgesik, antidiabetik, anti inflamasi, antioksidan, antidermatitic, antileukemik, antitumor, antikanker, hepatoprotektif, antikolesterolemik, anti ulcerogenic, vasodilator, antispasmodik, antibronkitis, antikoroner	
			Kampesterol	-	Antioksidan, antikolesterolemik	
			Stigmasterol	-	Antiosteoarthritic, antikolesterolemik, hipoglikemik, penghambatan tiroid dan antiperoksidatif, anti-inflamasi, hepatoprotektif, antijamur	

Tanaman	Bagian tanaman	Pelarut	Senyawa	Struktur	Khasiat	Referensi
Sente	Umbi	Etanol	Beta-sitosterol	-	Antioksidan, antikanker (payudara, serviks dan paru-paru), antiinflamasi, antidiabetes, antikolesterolemik, Anti-bakteri, anti-inflamasi, hepatoprotektif, hipolipidemik	Basu et al (33)
Suweg	Umbi	Etanol 80%	Asam galat	-	Antioksidan	Angayarkan ni et al.) (7)
			Resveratrol	-		
			Kuersetin	-		
		Methanol	Asam oktadecanoic	-	Anti-inflamasi, pencegahan kanker antikolesterolemik, hepatoprotektif, antihistamin, antiacne, inhibitor 5- α reduktase, anti-androgenik, anti-rematik, anti-koroner	Karthika, Archana, and Santhy) (36)
			Asam nonadecenoic	-	Antioksidan, pencegahan kanker	
			Dietilen glikol monododecyl eter	-	-	
			Asam heksadecanoic	-	Antioksidan, pencegahan kanker	
			1-pentadekanol	-	Antioksidan, pencegahan kanker	
			Sukrosa	-	-	
			Tetradecane	-	Antioksidan, pencegahan kanker	
			Naphthalene	-	-	
Undecane	-	-				
Fenol	-	Antioksidan				

Berdasarkan literatur diatas (tabel IV.2) pada tanaman talas, pada penelitian Eugenio, et al. (2017) pada ekstrak metanol daun diidentifikasi adanya komponen senyawa fenolik yaitu asam galat; katekin; asam caffeic; asam klorogenat; vanillin; asam m- coumaric; asam p-coumaric; dan asam trans-sinamat. Asam galat merupakan hasil tanin yang terhidrolisis, dimana dapat terhidrolisis oleh asam sulfat dan asam klorida. Katekin merupakan kerabat tannin terkondensasi karena banyaknya gugus fungsi hidroksil pada struktur dan juga disebut termasuk golongan flavonoid/polifenol karena memiliki lebih dari satu gugus fenol. Asam klorogenat adalah suatu senyawa yang termasuk kedalam komponen fenolik, mempunyai sifat yang larut dalam air dan terbentuk dari esterifikasi asam quinic dan asam trans-sinamat tertentu seperti asam caffeic, asam ferulic, dan asam p-coumaric. Pada penelitiann yang dilakukan C. O. Eleazu (2016) isolasi pada ekstrak metanol umbi talas diidentifikasi mengandung senyawa asam heksadecanoic metil ester; asam oktadecanoic; 9,12-Oktadecadienoyl klorida; asam 11-Oktadecenoic metil ester; asam 9-Oktadecenoic; 3-heksadecyloxy carbonyl-5-(2-hydroxyethyl) – 4 – metilimidazolium; asam heksanedioic; bis (2-ethylhexyl) ester; 3,5-di-tert-butyl fenol. Asam lemak seperti asam heksadekanoat metil ester (metil palmitat), asam heksadekanoat (asam palmitat), asam 9-oktadekenoat (asam oleat), asam oktadekanoat (asam stearat) merupakan komponen penyusun dominan minyak atsiri yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Pada penelitian Chakraborty et al. (2015) mengungkapkan pada ekstrak metanol umbi terdapat asam dekanic; 10-fluoro trimetil ester; asam pentadecanoic dan asam 9,12,15-oktadecatrienoic yang berkhasiat sebagai antibakteri dan antioksidan serta ekstrak metanol daun terdapat asam heksadecanoic sebagai antioksidan, antimikroba dan antikanker. Pada penelitian Leong, et al. (2010) dilakukan analisis isolat pada ekstrak metanol tunas (terdiri dari daun dan batang) diidentifikasi adanya komponen flavonoid glikosida bahwa mengandung senyawa schaftoside [1], isoschaftoside [2], orientin [3], isovitexin [4], isoorientin [5], luteolin 7-O-sophoroside [6] dan vitexin [7].



Compound	R1	R2	R3	R4
1 (Schaftoside)	C- β -D-glucopyranosyl	OH	C- α -L-arabinopyranosyl	H
2 (Isoschaftoside)	C- α -L-arabinopyranosyl	OH	C- β -D-glucopyranosyl	H
3 (Orientin)	H	OH	C- β -D-glucopyranosyl	OH
4 (Isovitexin)	C- β -D-glucopyranosyl	OH	H	H
5 (Isoorientin)	C- β -D-glucopyranosyl	OH	H	OH
6 (Luteolin 7-O-sophoroside)	H	O- β -D-glucopyranosyl (1 \rightarrow 2) glucopyranoside	H	OH
7 (Vitexin)	H	OH	C- β -D-glucopyranosyl	H

Gambar IV. 1 Struktur Senyawa Isolat Flavanoid Glikosida Dari Sistem Tunas Tanaman Talas (10)

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada talas bagian daun memiliki khasiat antioksidan, antihipertensi, antidiabetes, pencegahan kanker usus besar, penghambatan proliferasi sel tumor dan antiinflamasi. Pada bagian umbi tanaman talas berkhasiat sebagai antioksidan, antibakteri, antikolesterolemik, pestisida, hemolitik, penghambat 5- α -reduktase, antijamur, anemiagenik, antialopecik, anti-leucotriene-D4 dan imunostimulatori.

Berdasarkan data literatur (tabel IV.2) pada tanaman sente, pada penelitian Basu et al (2014) menunjukkan dalam ekstrak hidroetanol umbi sangat kaya akan beberapa asam lemak tak jenuh ganda dan asam lemak esensial yang memiliki khasiat sebagai anti-inflamasi, antikolesterolemik, pencegah kanker, hepatoprotektif, antihistamin, antiacne, penghambat 5- α -reduktase, sifat antiandrogenik, antiartritik dan antikoroner. Asam linoleat pada makanan berfungsi sebagai prekursor biosintesis asam arakidonat, zat untuk sintesis eicosanoid melalui aktivitas enzim siklooksigenase dan 5-lipoksigenase memiliki efek hipokolesterolemik. Di antara asam lemak rantai panjang jenuh, asam n-heksadekanoat, asam oktadekanoat, asam tetradekanoat, asam pentadekanoat, asam heptadekanoat dan beberapa esternya telah diidentifikasi baik dalam ekstrak hidroetanol menunjukkan khasiat sebagai antioksidan, antikolesterolemik dan

penghambat 5- α - reduktase. Komponen sterol dalam ekstrak juga memiliki khasiat antidiabetes dan terutama membantu menurunkan kadar trigliserida darah dan kadar kolesterol dengan mengurangi penyerapannya dari jaringan usus. Ekstrak hidroetanol dari sente ditemukan memiliki sifat antioksidan in vitro yang signifikan, dapat dikaitkan dengan adanya beberapa komponen bioaktif seperti polifenol dan flavonoid. Karena struktur kimianya, polifenol tanaman dapat mengais radikal bebas dan pro-oksidan lain yang tidak aktif dan juga berinteraksi dengan sistem pertahanan antioksidan endogen. Oleh karea itu, dengan mengingat profil nutrisinya, umbi sente dapat didorong untuk dimasukkan ke dalam makanan sehari-hari untuk kesehatan yang lebih baik.

Berdasarkan literatur diatas (tabel IV.2) pada umbi suweg, penelitian angayarkanni, et al (2010) dalam ekstrak etanol mengandung senyawa fenolik yang berkhasiat sebagai antioksidan yaitu Asam galat, resveratrol dan kuersetin. Pada penelitian Karthika, et al (2015) ekstrak metanol umbi mengandung asam nonadecanoic, dietilen glikol monododecyl eter, asam heksadecanoic, 1-pentadekanol, sukrosa, tetradecane, naphthalene, undecane dan fenol yang memiliki aktivitas antioksida dan antibakteri.

C. FENOL TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Antioksidan alami yang berasal dari sumber tumbuhan berkontribusi besar dalam pencegahan konsekuensi patologis yang disebabkan oleh radikal bebas. Stres oksidatif radikal bebas memainkan peran penting dalam patogenesis berbagai kelainan klinis, biasanya akibat defisiensi pertahanan antioksidan alami. Oleh karena itu, dibutuhkan terapi antioksidan potensial dari luar tubuh yang mampu mengatasi stress oksidatif dan meningkatkan aktivitas antioksidan alami dalam tubuh.

Tabel IV. 3 Hasil Rekapitan Aktivitas Antioksidan Pada Beberapa Tanaman Araceae

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀			
Talas	Metanol	Daun	-	2,89 µg/mL	251,41 µg/mL	248,88 µg/mL	-	-	Fenolik	(Chawla et al.) (49)
	Etanol	Daun	-	78,92%	-	-	-	Asam askorbat 84%	Asam fenolik, flavonoid, tanin	(Keshav, Sharma, and Mazumdar (59)
	Metanol			76,46%	-	-	-			
	Kloroform			72,46%	-	-	-			
	Ekstrak kering air	Umbi	68,25 ± 17,52 mg GAE /g	74,34±12,17 µg/mL	132,29 ± 14,13 µg/mL	-	-	Asam askorbat	Flavonoid, tanin	(Yadav et al. (50)
	Metanol 50%	Daun	80,4 ± 1,8 mg GAE/g	1.068,3 ± 28,4 µg/g	-	1.679,9 ± 56,9 (µM ferrous sulfate/g	-	-	Fenolik	(Eugenio et al.)(57)
	Metanol 70%	Daun	-	146,9 µg/mL	-	-	-	α-tocoferol 4.176 µg/mL	Fenolik	(Agyare et al.) (60)
	Etanol 95%	Daun	15,90±2,11 mg GAE/g	26,20±4,79 mg/mL	-	-	178,00±05,45 mg/mL	-	Asam klorogenat, asam caffeic	Vishwakarma et al. (61)
	Etanol	Umbi	15,15 ± 0,35 mg GAE/g	65,73 ± 11,94%	-	-	-	Kuersetin 78,57 ± 7,73%.	Heksadecanoic acid methyl ester, 3,5-Di-tert-butyl fenol	(Eleazu (58)
	Metanol	Daun	-	81,77%	-	-	-	-	Asam Heksadecanoic	Chakraborty et al. (11)
Umbi		-	78,73%	-	-	-	-	Asam 9,12,15-Oktadekatrienoic		

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀			
Talas	Fraksi metanol 25%	Tunas (daun dan batang)	-	0,68 mg/mL	-	-	-	-	[1] Schaftoside [2] Isoschaftoside [3] Orientin [4] Isovitexin [5] Isoorientin [6] Luteolin 7-O-sophoroside [7] Vitexin	(Leong et al.) (10)
	Fraksi metanol 50%		-	0,94 mg/mL	-	-	-	-		
	Isolat fraksi metanol flavonoid glikosida		-	[1] >0,4 mM [2] 0,038 mM [3] 0,038 mM [4] 0,325 mM [5] 0,031 mM [6] 0,032 mM [7] 0,129 mM	-	-	[1] >0,5mM [2] >0,5mM [3] >0,5mM [4] 0,171 mM [5] 0,067 mM [6] 0,037 mM [7] >0,5mM	Trolox 0.104 mM Asam askorbat >0,5 mM	Flavonoid glikosida	
	Metanol dan air daun	Daun bobot 0,03 mg	-	Metanol 15,8± 2,9% Air 12,1±0,6%	-	-	-	-	Schaftoside, Isoschaftoside, Orientin, Isovitexin, Isoorientin, Luteolin 7-O-sophoroside, Vitexin	
		Daun bobot 0,3 mg	-	Metanol 83,9±3,2 % Air 65,0±2,5%	-	-	-	-		
	Metanol dan air batang	Batang bobot 0,03 mg	-	Metanol 4,7±0,8% Air 4,1±1,1%	-	-	-	-	Schaftoside, Isoschaftoside, Orientin, Isoorientin	
		Batang bobot 0,3 mg	-	Metanol 14,4±1,1% Air 17,8±1,4%	-	-	-	-	Isoschaftoside, Orientin, Isoorientin	

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				% Inhibisi/ IC ₅₀	% Inhibisi/ IC ₅₀	% Inhibisi/ IC ₅₀	% Inhibisi/ IC ₅₀			
Talas	Etanol	Umbi	36,56±3,97 mg GAE/g	Dikukus 27,23±2,58%	Dikukus 46,86±2,38 %	Dikukus 260,32±16,57 mM TE	-	-	Fenolik dan flavonoid	(Kim et al. (62))
			31,92±5,60 mg GAE/g	Tidak dikukus 18,09±1,40%	Tidak dikukus 37,89±0,87%	Tidak dikukus 179,41±10,81 mM TE	-	-		
	42,77±3,39 mg GAE/g		Dikukus 34,82±2,91%	Dikukus 56,34±3,54%	Dikukus 339,08±20,5 mM TE	-	-			
	32,32±4,56 mg GAE/g		Tidak dikukus 24,37±4,23%	Tidak dikukus 42,33±0,31	Tidak dikukus 224,72±13,24 mM TE	-	-			
	13,97±2,28 mg GAE/g		Dikukus 14,12±3,13%	Dikukus 23,36±0,16%	Dikukus 153,51±14,92 mM TE	-	-			
	12,83±3,28 mg GAE/g		Tidak dikukus 13,12±3,42%	Tidak dikukus 18,10±1,78%	Tidak dikukus 115,57±12,11 mM TE	-	-			
Kimpul	Supernatan metanol, aseton ad 100 ml air	Daun	5,33±0,18 mg GAE/ g	EC ₅₀ 0,72±0,00 g/g	EC ₅₀ 26,48 μM trolox/g	-	-	-	Fenolik	(Araújo et al.) (12)
		Tangkai daun	2,80±0,04 mg GAE/g	EC ₅₀ 1,43±0,01 g/g	EC ₅₀ 17,25±0,17 μM trolox/g	-	-	-		
	Fraksi n-heksan	Daun	39,83 mg GAE/g	394,01±10,49 μg/mL	-	-	-	BHT 8,64 μg/mL	Fenolik	(Hossain et al.) (63)
	Fraksi kloroform		52,7 mg GAE/g	99,78±0,24 μg/mL	-	-	-			
	Fraksi etil asetat		54,44 mg GAE/g	52.16±0,33 μg/mL	-	-	-			

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀			
Kimpul	Fraksi air	Daun	27,41 mg/g GAE	190,73±1,11 µg/mL	-	-	-	BHT	Fenolik	(Hossain et al.) (63)
	Metanol	Umbi	0,32 g GAE/ 100 g	36,22 µg/mL	31,93 µg/mL	-	114,16 µg/mL	Asam askorbat 18,26 µg/mL Trolox 20,67 µg/mL	Fenolik dan flavonoid	(Nishanthini and Mohan) (13)
Sente	Metanol	Daun	15,79±0,69 mg GAE/g	192,86 ± 7,45 µg/mL	-	-	-	Asam askorbat 3,0 ± 0,92 µg/mL	Fenolik	(Ahmed et al.) (54)
	Etanol 95%	Umbi	542,26 mg GAE/100 g	42,66 µg/mL	-	-	-	Asam askorbat 12,58 µg/mL	Senyawa fenol, flavonoid	(Islam et al.) (64)
	Metanol	Rimpang	-	693,0 µg/mL	-	-	-	Asam askorbat 48,38 µg/mL	-	(Rahman et al.) (65)
	Etanol	Daun	-	7,30 µg/mL	-	-	7,86 µg/mL	Asam askorbat	Flavonoid, polifenol	(Mulla et al.) (66)

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀			
Sente	Heksan	Rimpang	-	192,78±12,24 µg/mL	-	-	-	Asam askorbat 78,17±4,05 µg/mL dan Kuersetin 53,60±1,79 µg/mL	-	(Mandal, Misra, and Singh) (14)
		Daun		245,17±16,89 µg/mL	-	-	-			
		Akar		430,68±55,09 µg/mL	-	-	-			
	Benzena	Rimpang		829,12±52,66 µg/mL	-	-	-			
		Daun		128,07±8,82 µg/mL	-	-	-			
		Akar		127,72±16,34 µg/mL	-	-	-			
	Toluen	Rimpang		334,69±21,26 µg/mL	-	-	-			
		Daun		145,44±10,02 µg/mL	-	-	-			
		Akar		685,90±87,74 µg/mL	-	-	-			
	Kloroform	Rimpang		688,77±95,76 µg/mL	-	-	-			
		Daun		225,86±15,55 µg/mL	-	-	-			
		Akar		112,35±8,86 µg/mL	-	-	-			
	Dietil eter	Rimpang		48,01± 6,68 µg/ml	-	-	-			
		Daun		103,39±7,12 µg/mL	-	-	-			
		Akar		34,51±2,72 µg/mL	-	-	-			

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀			
Sente	Etil asetat	Rimpang	-	221,14±30,75 µg/mL	-	-	-	Asam askorbat 78,17±4,05 µg/mL dan Kuersetin 53,60±1,79 µg/mL	-	(Mandal, Misra, and Singh) (14)
		Daun		128,07±8,82 µg/mL	-	-	-			
		Akar		265,56±13,58 µg/mL	-	-	-			
	Air	Rimpang		560,87±17,88 µg/mL	-	-	-			
		Daun		58,37±6,21 µg/mL	-	-	-			
		Akar		164,61±8,42 µg/mL	-	-	-			
Suweg	Etanol	Umbi	2,25±0,278 mg GAE/ 100 g	40 µg/mL = 53.01%.	56,03%	24,68 ± 1,91 AEAC/100 mg	-	-	Flavonoid dan fenolik	(Peraman et al.) (56)
	Metanol		2,5±0,100 mg GAE/ 100 g	-	-	23,60±3,26 AEAC/100 mg	-			
	Etil asetat		1,12±0,368 mg GAE/ 100 g	-	-	26,24±2,66 AEAC/100 mg	-			
	Air		1,53±0,78 mg GAE/ 100 g	-	-	19,43±1,80 AEAC/100 mg	-			
	Metanol	Umbi	-	100 µg/mL = 49,3 ± 0,51 %	-	-	-	Asam askorbat 89,7 ±0,56%	Flavonoid fenolik	(Karthika, Archana, and Santhy) (36)

Tanaman	Ekstrak	Bagian tanaman	Fenolik total	DPPH	ABTS	FRAP	Superoksida	Standart	Senyawa aktif	Referensi
				%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀	%Inhibisi/ IC ₅₀			
Suweg	Metanol	Seluruh bagian tanaman	-	136,39 ± 0,32 µg/mL	-	-	-	Asam askorbat 40,71 ± 0,13 µg/mL	Asam askorbat	(Mahesh, Wickramaratne, Wickramaratne) (67)
	Etanol 70%	Umbi	194,4 ± 2.2 mg GAE/g	676,37 µg/ml	-	-	703,33 µg/mL	Asam askorbat 51,84 µg/mL	Senyawa Fenolik	(Basu, Das, and Datta) (68)
	Air		104,6 ± 1,24 mg GAE/ g	820,46 µg/ml	-	-	1097,61 µg/mL			
	Etanol 80%	Umbi	44,58 mg GAE/g	30 µg/mL	35 µg/mL	-	-	BHT	Senyawa fenolik asam galat, resveratrol, kuersetin	(Angayarkanni et al.) (7)

Aktivitas antioksidan dari ekstrak tanaman diukur melalui berbagai parameter biologis, karena sifat fitokimia yang kompleks dan aktivitasnya bervariasi. Oleh karena itu, aktivitas antioksidan dari ekstrak tumbuhan kurang memadai jika dievaluasi dengan satu metode. Pengujian dengan metode non-enzimatik secara *in-vitro* dapat digunakan untuk mengevaluasi potensi antioksidan dari ekstrak tumbuhan. Potensi reduksi yang tinggi menunjukkan bahwa tanaman memiliki sifat redoks yang memungkinkannya bertindak sebagai agen pereduksi, donor hidrogen atau pemadam pembentukan oksigen. Kekuatan pereduksi dari senyawa antioksidan berfungsi sebagai indikator utama potensial aktivitas antioksidan. Pada data tabel IV.3 menunjukkan hasil fenol total dan aktivitas antioksidan pada tanaman talas, kimpul, sente, dan suweg. Keempat spesies familia Araceae tersebut memiliki potensi sebagai antioksidan terhadap metode DPPH, ABTS, FRAP dan superoksida. Aktivitas antioksidan dari tanaman tersebut disebabkan aktivitas dari metabolit sekunder diantaranya senyawa fenolik, flavonoid dan juga efek sinergis dari berbagai senyawa fitokimia pada tanaman. Komposisi fenolik yang banyak terdapat dalam ekstrak menyebabkan potensi antioksidan tinggi yang berperan penting dalam mengikat dan menetralkan radikal bebas, memadamkan singlet dan triplet oksigen, atau menguraikan peroksida. Pada keempat tanaman juga menghasilkan kekuatan aktivitas antioksidan yang berbeda-beda disetiap bagian tanamannya dan pelarut yang digunakan serta metode yang digunakan.

Pada *literature review* ini, hasil aktivitas antioksidan tanaman talas dapat dilihat pada tabel IV.3 diketahui bagian umbi, daun dan batang talas berpotensi sebagai antioksidan. Pada tanaman talas telah dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, ABTS, FRAP, dan superoksida. Pada literatur penelitian Chawla (2020) diperoleh aktivitas antioksidan yang sangat kuat terdapat pada ekstrak metanol daun sebesar 2,89 $\mu\text{g/mL}$ dengan metode DPPH dan diperoleh aktivitas antioksidan yang sangat lemah dengan metode ABTS dan FRAP (49). Pada penelitian Eugenio et al. (2017) dan Agyare et al. (2016) dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan DPPH, hasil dapat dilihat bahwa pada konsentrasi metanol yang semakin polar menghasilkan aktivitas yang semakin menurun, hal tersebut dapat dikarenakan kandungan senyawa antioksidan

yang terlarut dalam pelarut jumlahnya berbeda. Pada penelitian Yadav et al. (2017) diperoleh aktivitas antioksidan yang kuat terdapat pada ekstrak air umbi sebesar 74, 34 $\mu\text{g/mL}$ dengan metode DPPH dan pada metode ABTS diperoleh aktivitas antioksidan yang moderat (52). Kemudian pada penelitian Chakraborty et al. (2015) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol daun menghasilkan aktivitas penghambatan yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak metanol umbi (11). Berdasarkan penelitian Leong, et al. (2010) dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada fraksi ekstrak metanol 25% dan 50% tunas (daun dan batang), kemudian kedua fraksi dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa aktif yang terkandung. Hasil menunjukkan adanya senyawa isolat flavonoid glikosida. Senyawa isolasi tersebut dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan superoksida. Hasil dapat dilihat pada tabel IV.3 pada metode DPPH senyawa isolat orientin, isoorientin dan luteolin 7-O-sophoroside menunjukkan aktivitas penghambatan radikal lebih kuat dibandingkan dengan Trolox, sedangkan pada metode superoksida senyawa isolat isovitexin, isoorientin dan luteolin 7-O-sophoroside menunjukkan aktivitas penghambatan lebih kuat dibandingkan dengan asam askorbat. Pada penelitian tersebut juga dibuktikan bahwa pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada ekstrak metanol dan air daun serta batang dengan perbedaan bobot ekstrak yaitu 0,03 mg dan 0,3 mg menunjukkan bahwa ekstrak daun menghasilkan nilai hambatan yang lebih tinggi dibandingkan batang. Hasil juga dapat dilihat bahwa ekstrak metanol daun menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik daripada ekstrak air daun, sedangkan ekstrak air batang menunjukkan aktivitas antoksidan lebih baik daripada ekstrak metanol batang serta pada peningkatan bobot ekstrak menunjukkan peningkatan nilai penghambatan radikal DPPH. Hal tersebut dibuktikan dengan mengidentifikasi isolat pada ekstrak daun dan batang, diperoleh hasil pada ekstrak daun mengandung flavonoid glikosida yang lebih banyak (10). Kemudian pada penelitian Kim et al. (2019) dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, ABTS dan FRAP. Hasil dapat dilihat pada tabel IV.3 menyatakan bahwa pada proses pengukusan umbi talas diketahui dapat mempengaruhi peningkatan aktivitas antioksidan. Pada ekstrak umbi talas

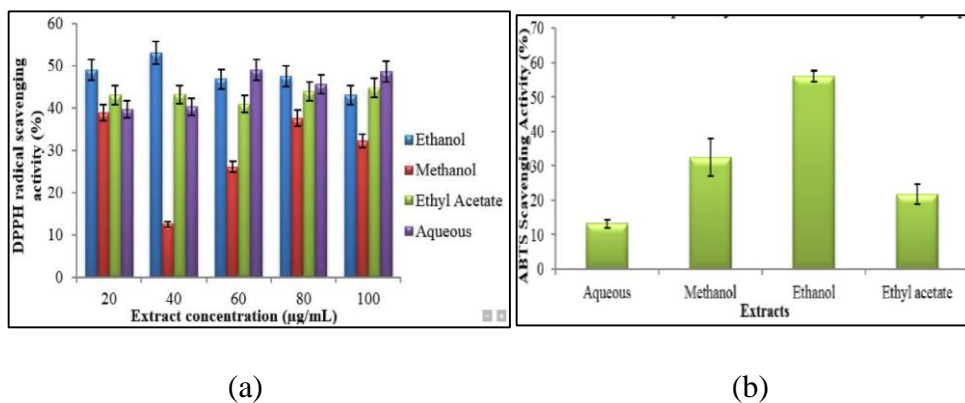
yang dikukus diketahui menghasilkan peningkatan aktivitas penghambatan radikal bebas pada metode DPPH, ABTS dan FRAP. Pada literatur diperoleh pada ekstrak metanol umbi yang dikukus menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol dan air umbi kukus. Pada metode FRAP berdasarkan kesetaraan dengan Trolox pada ekstrak metanol umbi kukus menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat sebesar 339,08 mM TE (62).

Pada penelitian aktivitas antioksidan pada tanaman kimpul dapat dilihat pada tabel IV.3 berdasarkan literatur diketahui daun, tangkai daun dan umbi kimpul berkhasiat sebagai antioksidan. Pada tanaman kimpul telah dilakukan uji aktivitas antioksidan pada metode DPPH, ABTS dan superoksida. Aktivitas antioksidan tanaman kimpul dengan metode DPPH dilakukan pada daun, tangkai daun dan umbi. Berdasarkan hasil *literatur review* pada tanaman kimpul diperoleh ekstrak metanol umbi menghasilkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat pada metode DPPH sebesar 36,22 $\mu\text{g/mL}$ dan ABTS sebesar 31, 93 $\mu\text{g/mL}$, dibandingkan dengan metode superoksida diperoleh aktivitas antioksidan yang lemah hasil penelitian Nishanthini and Mohan (2012) (13). Berdasarkan penelitian Hossain MS et al. (2015) telah dilakukan pengujian antioksidan pada fraksi daun yang memiliki kepolaran yang berbeda menghasilkan aktivitas antioksidan yang berbeda pada setiap fraksi, hal tersebut dipengaruhi oleh banyaknya kandungan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dalam setiap fraksi. Pada fraksi etil asetat daun menghasilkan aktivitas antioksidan yang kuat dari fraksi ekstrak lainnya sebesar 52, 16 $\mu\text{g/mL}$ (63). Kemudian pada penelitian Araújo et al. (2019) diperoleh nilai EC_{50} dimana diperlukan untuk mengurangi jumlah radikal bebas sebesar 50%, pada metode DPPH nilai dinyatakan dalam g sampel per g DPPH (g/g DPPH) dan pada metode ABTS hasilnya dinyatakan sebagai mikromolar Trolox per gram sampel (μM Trolox/g sampel) atau setara dengan Trolox. Pada literatur menunjukkan bahwa daun memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dibandingkan dengan tangkai daun (12).

Pada penelitian aktivitas antioksidan tanaman sente dapat dilihat pada tabel IV.3 berdasarkan literatur bagian daun, akar, rimpang, dan umbi tanaman sente memiliki potensi sebagai antioksidan. Pada tabel IV.3 dapat dilihat tanaman sente

telah dilakukan uji antioksidan dengan metode DPPH dan superoksida. Pada penelitian Mulla et al (2010) pada ekstrak etanol daun diperoleh aktivitas antioksidan pada metode DPPH sebesar 7,30 $\mu\text{g/mL}$ dan superoksida sebesar 7,86 $\mu\text{g/mL}$ yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat (66). Kemudian dapat dilihat pada penelitian Mandal et al. (2010) pada ekstrak daun sente menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dari pada ekstrak rimpang dan akar pada metode DPPH, begitu juga dengan kepolaran pelarutnya menghasilkan kekuatan antioksidan yang berbeda pula (14). Pada penelitian Islam (2013) ekstrak etanol umbi menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Pada ekstrak yang menghasilkan aktivitas antioksidan yang kuat dikarenakan adanya senyawa polifenol dan flavonoid yang berkhasiat dalam aktivitas antioksidan.

Berdasarkan pada tabel IV.3 pada literatur dapat dilihat umbi suweg menunjukkan potensi antioksidan. Pada penelitian peraman et al. (2017) menyatakan bahwa pada ekstrak etanol menunjukkan aktivitas antoksidan yang lebih baik pada metode DPPH dan ABTS dari pada ekstrak etil asetat, metanol dan air (56).



Gambar IV. 2 Hasil Aktivitas Antioksidan (a) DPPH (b) ABTS Umbi *A. paeoniifolius* (56)

Pada penelitian Angayarkanni et al. (2010) menunjukkan ekstrak etanol umbi memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat pada metode DPPH dan ABTS masing-masing sebesar 30 $\mu\text{g/mL}$ dan 35 $\mu\text{g/mL}$ (7). Diketahui bahwa umbi suweg mengandung komponen fenolik yaitu asam galat, resveratrol, dan kuersetin. Pada suweg juga telah diteliti memiliki manfaat sebagai pangan fungsional dalam sediaan sirup sebagai minuman nutrisi antioksidan dalam penelitian Putri et al

(2018) dimana umbi suweg mengandung flavonoid yang berkhasiat sebagai senyawa antioksidan. Sirup suweg yang dihasilkan berasal dari 3 formula yang ditentukan yaitu F1 (ekstrak 0,6%), F2 (ekstrak 2%) dan F3 (ekstrak 4%) (69).

Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Formulasi Sirup Tanaman Suweg (69)

Formula	Aktivitas antioksidan (ppm)	pH	Viskositas (cP)
F1	91.86 ± 1.088	3.80 ± 0.026	0.261 ± 0.019
F2	83.05 ± 0.487	4.56 ± 0.017	0.263 ± 0.028
F3	71.39 ± 1.753	4.97 ± 0.015	0.265 ± 0.010

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel IV.4 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak dalam formula berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, nilai pH dan viskositas. Pada literatur hasil uji aktivitas antioksidan pada sirup dilakukan dengan metode DPPH, dapat dilihat ketiga formula sirup F1, F2, dan F3 memiliki aktivitas antioksidan kuat, namun dari ketiga formula pada konsentrasi 4% (F3) menunjukkan aktivitas yang lebih baik. Berdasarkan nilai pH menunjukkan ketiga formula bersifat asam namun pH merupakan parameter penting karena menunjukkan kestabilan kimiawi sirup, nilai pH yang dianjurkan untuk sirup kurang lebih 3 sampai 6. Berdasarkan nilai viskositas, menunjukkan semakin tinggi ekstrak yang digunakan semakin kental sirup yang dihasilkan. Berdasarkan kekentalannya, masing-masing sirup ekstrak suweg memiliki kekentalan yang tidak terlalu tinggi (relatif rendah) dan dapat dengan mudah dituang. Dengan demikian sirup suweg memenuhi kriteria viskositas yang diharapkan dari sirup. Berdasarkan preferensi konsumen pada literatur, sirup dengan ekstrak 0,6% (F1) paling disukai dalam warna, rasa, dan aroma. Hasil dapat diketahui bahwa ekstrak suweg berpotensi sebagai sumber antioksidan yang dapat ditambahkan ke dalam minuman sehat berupa sirup (69).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan, pada uji DPPH pada literatur menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun talas mempunyai nilai aktivitas antioksidan yang paling kuat diantara keempat tanaman dengan nilai IC₅₀ sebesar

2,89 $\mu\text{g}/\text{mL}$ kemudian diikuti daun sente, umbi suweg dan umbi kimpul. Pada uji ABTS pada literatur menunjukkan ekstrak metanol umbi kimpul menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat diantara ketiga tanaman dengan nilai IC_{50} sebesar 31,93 $\mu\text{g}/\text{mL}$ kemudian diikuti umbi suweg dan umbi talas. Berdasarkan uji FRAP pada literatur ekstrak metanol umbi talas yang dikukus menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat sebesar 339,08 mM TE. Pada uji superoksida berdasarkan literatur menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sente mempunyai nilai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 7,86 $\mu\text{g}/\text{mL}$ diantara keempat tanaman.

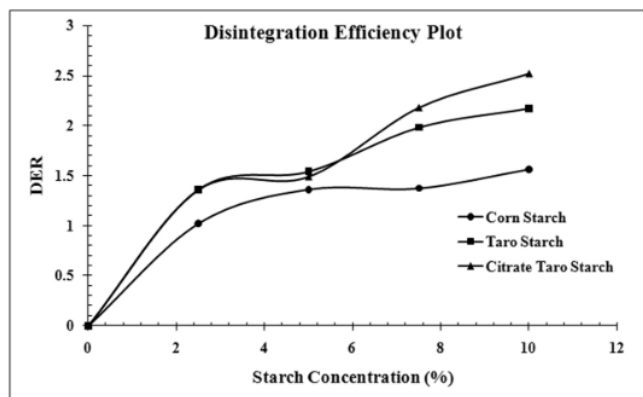
D. FORMULASI SEDIAAN TABLET

Dilakukan *literature review* terhadap manfaat dalam sediaan tablet yang sudah dilakukan penelitian diantara keempat tanaman famili Araceae yaitu talas, kimpul, sente dan suweg.

1. Talas

- a. Berdasarkan jurnal (17) penelitian yang dilakukan Pachuau et.al (2018) tentang evaluasi pati talas (*Colocasia esculenta*) dan pati talas termodifikasi asam sitrat sebagai agen disintegran tablet parasetamol dengan variasi konsentrasi pati yang digunakan yaitu, pati talas (10 mg, 20 mg, 30 mg, 40 mg), pati talas sitrat (10 mg, 20 mg, 30 mg, 40 mg) serta formula standart pati jagung (10 mg, 20 mg, 30 mg, 40 mg). Berdasarkan evaluasi tablet, semua tablet memiliki diameter sekitar 12 mm dan ketebalan sekitar 5 mm. Uji variasi bobot menunjukkan bahwa tidak ada formulasi tablet yang dibuat dengan standar pati jagung dan pati talas sitrat yang menyimpang lebih dari 5%. Kekerasan tablet sedikit meningkat dan kerapuhan juga ditemukan berkurang secara signifikan dengan peningkatan proporsi pati dalam formulasi pati jagung, pati talas dan pati talas sitrat. Hasil menunjukkan bahwa tablet yang dibuat memiliki kerapuhan yang dibutuhkan kurang dari 1% untuk formulasi tablet. Berdasarkan hasil evaluasi waktu hancur, ketika pati talas sitrat dan pati talas ditingkatkan dalam formula dari 2,5% menjadi 10% terjadi peningkatan disintegrasi

tablet, pada pati talas sitrat menunjukkan waktu hancur yang lebih pendek dan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan pati jagung.



Gambar IV. 3 Plot Efisiensi Disintegrasi Tablet Paracetamol Dengan Perbedaan Jenis pati Menurut Jurnal (17)

Berdasarkan literatur hasil uji disolusi menunjukkan peningkatan laju disolusi pada tablet paracetamol seiring peningkatan persentasi pati talas sitrat dan pati jagung, pada pati jagung sebesar 72,59% dan pada pati talas sitrat sebesar 79,57%.

- b. Berdasarkan jurnal (70) penelitian yang dilakukan Alabi et.al (2018) tentang evaluasi bentuk natural dan pregelatinisasi pati talas sebagai eksipien kempa langsung dalam tablet tramadol. Formula tablet terdiri dari Tramadol 100 mg, starch 65 mg, Celous KG 1000 50mg, polyvinylpyrrolidone 30mg, Talk 2.5 mg, Magnesium stearate 2.5 mg. Pada hasil evaluasi tablet berdasarkan literatur dapat dilihat pada tabel IV.5 sifat tablet dibandingkan dengan yang dibuat dengan bentuk alami pati.

Tabel IV. 5 Hasil Evaluasi Tablet Tramadol Hidroklorida Dengan Pati Alami dan Pregelatinisasi Menurut Jurnal (70)

Parameter	Natural pati talas	Pregelatinisasi pati talas
Kekuatan tekanan (Kg/cm ²)	6,25	7,00
Kerapuhan (%)	0,12	0,7
Waktu hancur (DT) (min)	19,0	22,20
CSFR	52,08	100,00
CSFR/DT	2,74	4,50

t_{50} (min)	32,00	130,00
t_{80} (min)	110,00	275,00

Berdasarkan hasil literatur pada tabel IV.5 dapat dilihat sifat tablet pati pregelatinisasi dibandingkan dengan yang dibuat dalam bentuk natural pati. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pregelatinisasi menyebabkan modifikasi sifat fisikokimia dan bahan pati. Pati pregelatinisasi menunjukkan kemampuan alir dan kompresibilitas yang lebih baik daripada pati alami. Pada literatur menunjukkan tablet tramadol yang dibuat dengan pati pregelatin menunjukkan kekuatan penghancuran yang lebih tinggi tetapi kerapuhan lebih rendah daripada yang dibuat dengan pati alami dan juga menunjukkan secara signifikan waktu disintegrasi dan disolusi lebih tinggi daripada tablet yang dibuat dengan bentuk alami dari pati. Pada literatur disimpulkan bahwa pati pregelatinisasi cocok sebagai eksipien yang dapat dikompres secara langsung dan memberikan pelepasan terkontrol dari tramadol yang menunjukkan aplikasi potensial dalam formulasi di mana pelepasan obat yang lebih lambat diinginkan.

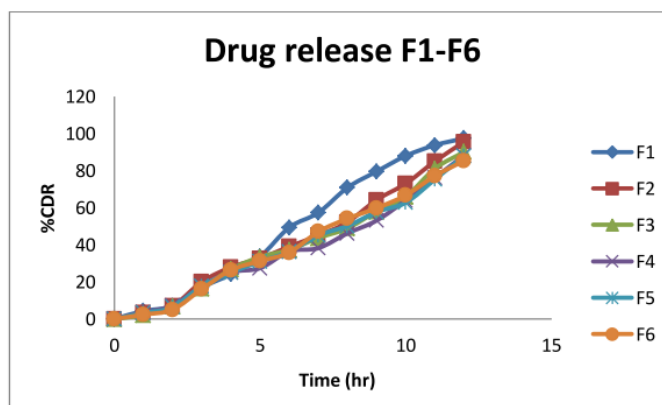
- c. Berdasarkan jurnal (71) penelitian yang dilakukan Soni dan Solanki (2018) tentang Formulasi dan Evaluasi Matriks Tablet *Sustained Release* Obat Antiviral dari Polisakarida Alami. Formulasi tablet matriks *sustained release* Asiklovir dibuat dengan teknik granulasi basah menggunakan variasi konsentrasi polisakarida umbi talas dan laktosa.

Tabel IV. 6 Formulasi Tablet Matriks asiklovir Menggunakan Polisakarida Talas Menurut Jurnal (71)

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Asiklovir	200	200	200	200	200	200
Laktosa	240	190	165	140	115	90
Tepung talas	50	100	125	150	175	200
Talk	5	5	5	5	5	5
Magnesium stearate	5	5	5	5	5	5

Berdasarkan hasil literatur dari formula pada tabel IV.6 menunjukkan karakterisasi tablet matriks asiklovir pasca kompresi menunjukkan semua

formulasi tablet ditemukan bentuk melingkar tanpa retakan, kekerasan tablet yang diukur dari setiap batch berkisar antara 5,33 hingga 7,66 kg / cm², hasil menunjukkan karakteristik yang baik dari semua batch. Pada hasil kerapuhan (%) di semua formulasi kurang dari 1% menunjukkan bahwa tablet stabil secara mekanis. Pada literatur menunjukkan semua tablet yang diformulasikan lulus uji variasi berat, berat semua tablet ditemukan seragam dengan nilai standar deviasi yang rendah. Variasi berat dalam batas Farmakope $\pm 7,5\%$ dari berat. Berdasarkan hasil kandungan Obat (%) untuk semua tablet yang diformulasikan ditemukan 97,76% hingga 99,18% dari Asiklovir. Pada literatur hasil profil pelepasan obat secara in vitro dari data rilis menunjukkan semua formulasi pelepasan obat dari tablet memberikan pola yang berkelanjutan & terkontrol selama periode waktu yang lama. Formulasi tablet F-1 menunjukkan pelepasan obat sekitar 97,40% setelah 12 jam dan formulasi tablet F-6 menunjukkan pelepasan obat sekitar 85,33% setelah 12 jam, sehingga hasil disimpulkan tablet F1 dan F6 memiliki pelepasan obat yang berkelanjutan untuk periode yang lebih lama.



Gambar IV. 4 Data Kinetika Pelepasan Obat Secara Invitro Pada Formulasi Menggunakan Polisakarida Talas Menurut Jurnal (71)

Berdasarkan hasil dan pembahasan literatur disimpulkan bahwa formulasi tablet matriks asiklovir yang menggunakan polisakarida dan laktosa alami mampu menunjukkan sifat lepas berkelanjutan. Formulasi

F5 dan F6 menunjukkan properti Binding terbaik untuk karakter pelepasan berkelanjutan.

2. Kimpul

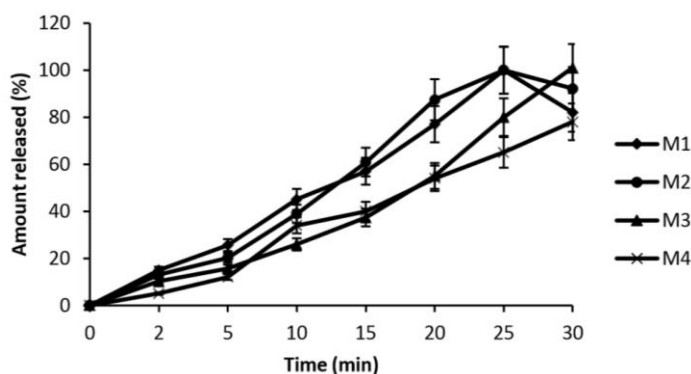
- a. Berdasarkan jurnal (72) penelitian yang dilakukan Onyishi et al. (2013) tentang evaluasi sifat pengikat dan disintegran pati yang berasal dari umbi kimpul dalam tablet metronidazole, tablet dibuat dengan metode granulasi basah dengan konsentrasi pengikat 5, 10, 15 dan 20% b/b dan sebagai disintegran (5% b/b).

Tabel IV. 7 Hasil Evaluasi Tablet Metronidazol Dengan Bahan Pengikat Dan Disintegran Pati Kimpul (72)

Kode tablet	Bobot tablet (mg \pm CV)	Kandungan obat (mg \pm SD)	Waktu hancur (min \pm SD)	Kekerasan (kgf \pm SD)	Kerapuhan (%)
M1	300,95 \pm 1,17	203,00 \pm 0,27	3,00 \pm 0,08	8,50 \pm 1,00	1,29
M2	300,00 \pm 1,10	201,00 \pm 0,32	4,73 \pm 0,11	7,20 \pm 1,25	0,90
M3	302,00 \pm 1,03	205,00 \pm 0,71	12,00 \pm 0,03	8,55 \pm 1,08	0,56
M4	301,00 \pm 083	203,00 \pm 0,12	14,00 \pm 0,10	8,55 \pm 1,17	0,77

Berdasarkan hasil literatur pada tabel IV.7 dilakukan evaluasi pada tablet meliputi keseragaman bobot tablet, kandungan bahan aktif, uji waktu hancur, uji kekerasan, uji kerapuhan dan pelepasan obat secara in vitro. Berdasarkan hasil keseragaman bobot tablet, diperoleh tablet lolos uji keseragaman bobot dengan syarat nilai SD di bawah 5% yang ditetapkan untuk berat tablet lebih dari 250 mg (BP, 2009), keseragaman bobot adalah uji kendali mutu yang sangat penting karena variasi bobot tablet akan menyebabkan variasi kandungan obat dan bioavailabilitas obat secara keseluruhan akan terpengaruh. Berdasarkan pengujian bahan aktif menunjukkan tablet lolos uji pengujian bahan aktif dan tidak ada bentuk interaksi antara pati kimpul dan metronidazole. Berdasarkan hasil waktu hancur tablet, tablet M1 sampai M4 yang diformulasikan dengan pati

kimpul masing-masing 5 sampai 20% menunjukkan peningkatan konsentrasi, diketahui bahan pengikat meningkatkan waktu hancur tablet metronidasol dimana mekanisme kerja penghancur yaitu butir pati umumnya elastis dan pada tekanan kompresi tertentu, pati dapat mengalami deformasi permanen dan kaya energi, jika butir terkena air, energi tersebut dilepaskan sehingga menyebabkan hancurnya tablet. Berdasarkan hasil kekerasan tablet, diperoleh profil kekerasan yang baik dan sesuai dengan spesifikasi BP (2009) untuk kekerasan tablet antara 5 sampai 8 kgf, dimana kgf merupakan satuan gaya atau beban uji dalam kilogram gaya dan dapat diketahui bahwa sifat mekanik tablet tidak akan terganggu selama pengemasan, pengangkutan dan penggunaan. Berdasarkan hasil kerapuhan tablet, tablet lulus uji kerapuhan sesuai spesifikasi BP (2009) nilai kerapuhan $\leq 1\%$ untuk tablet yang diformulasikan dengan metode granulasi basah yang menunjukkan bahwa tablet mampu menahan guncangan dan getaran selama pengemasan, pengangkutan dan penggunaan. Berdasarkan hasil profil pelepasan obat tablet metronidazol yang diformulasikan dengan konsentrasi pati kimpul yang berbeda sebagai pengikat dan disintegran.



Gambar IV. 5 Hasil Uji Pelepasan Obat Tablet Metronidazol Dengan Pati Kimpul Sebagai Pengikat Dan Disintegrant Menurut Jurnal (72)

Hasil literatur pada gambar IV.5 dinyatakan semua batch tablet memiliki pelepasan obat yang baik. Waktu pelepasan 25%, 50% dan 90% metronidazol di semua formulasi diperoleh (T_{25} , T_{50} dan T_{90}). Tablet M1 yang mengandung 5% pati kimpul memiliki T_{25} , T_{50} dan T_{90} masing-

masing pada 5, 13 dan 23 menit, tablet M2 yang mengandung 10% dari pati kimpul memiliki T_{25} , T_{50} dan T_{90} masing-masing pada 7, 13 dan 27 menit, M3 yang mengandung 15% pati kimpul memiliki T_{25} , T_{50} dan T_{90} masing-masing pada 10, 19 dan 28 menit, sedangkan tablet batch M4 yang mengandung 20% pati kimpul memiliki T_{25} dan T_{50} masing-masing pada 8 dan 18 menit sedangkan pada T_{90} tidak dapat melepaskan 90% metronidazol dalam 30 menit. Menurut pedoman US-FDA, produk obat pelepasan segera harus melepaskan 85% ($T_{85\%}$) dari jumlah berlabel obat dalam waktu 30 menit penelitian (Obitte et al., 2008). Oleh karena itu, hasil didapatkan pada literatur tablet menunjukkan sifat pelepasan obat yang baik sebagai tablet pelepasan normal.

- b. Berdasarkan jurnal (18) penelitian yang dilakukan Odeniyi et al (2011) tentang evaluasi sifat mukoadesif pati alami dan modifikasi dari umbi akar kimpul untuk penggunaan potensial dalam sistem penghantaran obat. Berdasarkan literatur metode modifikasi pati dilakukan dengan pregelatinisasi dan asetilasi. Pada literatur evaluasi karakteristik serbuk pati, didapatkan hasil kemampuan *swelling* pati berada urutan pati alami > asetilasi > Pregelatinisasi menunjukkan pati alami memiliki kapasitas *swelling* yang paling tinggi, sedangkan pati yang telah di pregelatinisasi memiliki kapasitas *swelling* yang paling rendah, melihat ukuran kemampuan pati menyerap dan menahan cairan merupakan pengujian yang penting karena tahap pertama mukoadhesif ditandai dengan kontak antara mukoadhesif dan selaput lendir, kemudian menyebar dan *swelling* dan memulai kontak dengan lapisan mucus. Berdasarkan hasil sifat alir serbuk ditentukan dengan nilai sudut istirahat yang menunjukkan urutan nilai sudut istirahat pada pati yaitu pati alami > pregelatinisasi > asetilasi, suatu sifat alir tergantung pada tiga karakteristik umum yaitu sifat fisik partikel (misalnya, bentuk, ukuran, kompresibilitas), sifat serbuk curah (misalnya, distribusi ukuran, pemadatan), dan lingkungan pemrosesan (misalnya, penyimpanan, kelembaban). Pada hasil penelitian literatur juga menunjukkan kerapatan partikel pati kimpul yang dipregelatinisasi paling

tinggi, sedangkan nilai pH menunjukkan bahwa pati kimpul yang dipregelatinisasi paling asam dari ketiganya.

Tabel IV. 8 Evaluasi Sifat Mukoadhesif Pati Kimpul Menurut Jurnal (18)

Pati	Kerapuhan (%)	Kemampuan hancur (N)
Alami	1.55 ± 0.02	31.98 ± 6.04
Pregelatinisasi	5.41 ± 0.01	31.06 ± 3.32
Asetilasi	0.00 ± 0.00	24.88 ± 7.74

Pada hasil evaluasi tablet pati kimpul, kerapuhan yang diperoleh dari tablet pati pada literatur menunjukkan kerapuhan tertinggi pada pati pregelatinisasi dan tidak rapuh pada pati asetilasi, kerapuhan menjelaskan kemudahan tablet tersebut dapat direduksi menjadi partikel kecil. Kekuatan hancur tablet pati kimpul alami memiliki nilai tertinggi, kemudian diikuti tablet pati pregelatinisasi dan tablet pati asetilasi, hal ini menyiratkan bahwa pati kimpul alami membuat tablet yang paling keras. Berdasarkan hasil waktu mukoadhesif tablet pati kimpul menunjukkan pada ileum babi yang dipotong dalam HCl 0,1M urutan waktu hancur yaitu pati asetilasi > alami > Pregelatinised pelepasan ini mungkin disebabkan pati kimpul yang diasetilasi memiliki pH 6,13, menunjukkan bahwa pH tersebut mendekati pH basa sehingga membuatnya lebih stabil dalam media asam sehingga dapat menempel lebih lama dalam jangka waktu dibandingkan tablet lainnya, begitu juga dengan tablet pati kimpul alami juga memiliki kecenderungan untuk melekat lebih lama dibandingkan dengan kimpul yang dipregelatinisasi karena pH-nya 5,44 lebih tinggi dan mendekati pH basa daripada pati kimpul yang dipregelatinisasi dengan pH 4,63, sedangkan hasil pada buffer fosfat (pH 6,8) menunjukkan urutan waktu hancur yaitu pati pregelatinisasi > alami > asetilasi dimana tablet pati pregelatinisasi sebesar 22,0 detik, diikuti tablet pati alami 7,00 detik dan tablet pati asetilasi memiliki waktu paling kecil 3,54 detik, hasil disebabkan oleh pH pati yang digunakan dalam kaitannya dengan pH medium, yaitu

tablet pati pregelatinisasi melekat paling lama karena pati yang dipregelatinisasi memiliki pH 4,63 yang cukup asam jika dibandingkan dengan mediumnya sehingga melekat lebih lama sedangkan pati kimpul diasetilasi memiliki pH 6,13 mendekati pH basa dan juga mendekati pH medium sehingga paling cepat terlepas. Pada literatur dapat disimpulkan bahwa pati kimpul yang dimodifikasi dapat digunakan dalam pengiriman obat mukoadesif yang ditargetkan.

3. Suweg

Berdasarkan jurnal (73) penelitian yang dilakukan Ermawati et.al (2020) tentang optimasi pati suweg dan laktosa sebagai eksipien *co-processing* pada tablet effervescent ibuprofen-PEG 6000 dispersi padat. Pada penelitian literatur ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan komposisi pati suweg dan laktosa sebagai eksipien *co-processing* terhadap respons sifat fisik tablet effervescent.

Tabel IV. 9 Hasil Evaluasi Optimasi Co-processed Eksipien Dari Tablet Effervescent Ibuprofen-PEG 6000 Dispersi Padat Menurut Jurnal (73)

Formula	Pati suweg (%)	Laktosa (%)	Kerapuhan (%)	Kekerasan (Kg)	Waktu disolusi (detik)
1	100	0	0,83±0,03	1,80±0,08	219,67 ± 4,51
2	50	50	0,81±0,05	2,24±0,11	233,67 ± 8,08
3	100	0	0,81±0,04	1,81±0,08	215,00 ± 6,56
4	0	100	0,57±0,06	3,19±0,05	272,00 ± 6,56
5	50	50	0,81±0,04	2,24±0,04	234,33 ± 7,77
6	0	100	0,59±0,07	3,14±0,10	270,67 ± 3,06
7	25	75	0,72±0,08	2,64±0,08	244,33 ± 6,51
8	75	25	0,81±0,08	1,91±0,06	225,00 ± 4,58

Berdasarkan hasil literatur pada tabel IV.8 Kombinasi pati Suweg dan laktosa yang dikembangkan sebagai eksipien *co-processing* dengan metode Simplex Lattice Design diperoleh hasil bahwa pati suweg dan laktosa mempengaruhi kerapuhan, kekerasan dan waktu hancur tablet effervescent.

Pada literatur hasil kekerasan tablet menunjukkan pengaruh kombinasi pati suweg dan laktosa menurunkan kekerasan, pati suweg dan laktosa secara individual meningkatkan kekerasan tablet effervescent, laktosa dominan dalam meningkatkan kekerasan tablet effervescent karena ikatan antar granular PVP K30 dengan laktosa lebih kuat daripada ikatan antar granular pati sedangkan pati meningkatkan kekerasan tablet effervescent karena komponen amilopektin berperan penting sebagai bahan pengikat. Pada literatur hasil kerapuhan tablet menunjukkan pengaruh kombinasi pati suweg dan laktosa meningkatkan kerapuhan, pati dan laktosa secara individual meningkatkan kerapuhan tablet effervescent, pati dominan dalam peningkatan kerapuhan tablet. Pada literatur hasil waktu disolusi tablet effervescent menunjukkan kombinasi pati suweg dan laktosa memberikan pengaruh terhadap penurunan waktu larut, pati dan laktosa secara individual meningkatkan waktu larut tablet effervescent, namun, laktosa dominan dalam peningkatan waktu larut tablet effervescent dibandingkan pati suweg, pengaruh pati dalam mempercepat waktu larut karena mekanisme pembengkakan oleh amilopektin, sedangkan amilosa cenderung menurunkan daya kembang pati. Rasio optimal komposisi pati suweg dan laktosa sebagai eksipien *co-processing* adalah 64,32:35,68 untuk menghasilkan formula yang memiliki karakteristik memenuhi standar kualitas dan kestabilan tablet yang baik. Pada literatur hasil evaluasi formula optimal tablet effervescent memenuhi standar kualitas dan kestabilan tablet yang baik, yaitu laju aliran granular $4,76 \pm 0,29$ g/detik; sudut respons $27,52 \pm 0,95^\circ$; waktu larut $211,67 \pm 18,88$ detik; kekerasan $2,11 \pm 0,05$ Kg; kerapuhan $0,47 \pm 0,04\%$; pH $6,07 \pm 0,02$, kadar air $0,41 \pm 0,2$, dan persentase ibuprofen dalam tablet $98,54 \pm 0,42\%$.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan pada tanaman Araceae pati talas, kimpul dan suweg dapat dimanfaatkan dalam sediaan tablet. Pada pati tanaman talas dapat digunakan sebagai disintegrant, pengisi, dan tablet *sustained release*. Pada pati kimpul dapat sebagai disintegrant dan mukoadhesif tablet dan pada pati suweg dapat sebagai *co-processing* pada tablet effervescent.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

1. Berdasarkan *literature review*, pada keempat tanaman memiliki persamaan metabolit sekunder, pada bagian umbi dan daun mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin, sedangkan dari keempat tanaman memiliki perbedaan yaitu senyawa fenolik terdapat pada bagian daun talas, kimpul dan suweg sedangkan bagian umbi pada kimpul dan suweg. Senyawa steroid dan terpenoid terdapat pada bagian daun talas, kimpul, suweg sedangkan pada bagian umbi terdapat dalam talas, kimpul dan suweg. Senyawa kumarin terdapat pada daun talas, kimpul dan sente. Pada keempat tanaman juga menunjukkan bahwa mengandung senyawa flavonoid yang berkhasiat sebagai antioksidan.
2. Berdasarkan *literature review*, ekstrak metanol daun talas memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dengan metode DPPH, ekstrak metanol umbi kimpul memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dengan metode ABTS, ekstrak metanol umbi talas yang dikukus memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik dengan metode FRAP, dan ekstrak etanol daun sente memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik.
3. Berdasarkan *literature review*, pati talas dapat digunakan sebagai disintegrant, pengisi, dan penghantaran tablet *sustained release*; pada pati kimpul dapat digunakan sebagai disintegrant dan mukoadhesif tablet serta pada pati suweg dapat digunakan sebagai *co-processing* tablet effervescent, sedangkan pati sente belum dimanfaatkan dalam sediaan tablet.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan metabolit sekunder yang lebih lengkap.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai informasi kandungan senyawa isolat terhadap aktivitas biologis.
3. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut mengenai khasiat aktivitas antioksidan dalam formulasi sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fuad Hafid A, Ismail, Wardiyanto S, Tumewu L, Rahman A, Widyawaruy Anti A. Free-radical scavenging activity screening of some Indonesian plants. *Int J Pharm Pharm Sci.* 2014;6(6):115–7.
2. Miastkowska M, Sikora E. Anti-aging properties of plant stem cell extracts. *Cosmetics.* 2018;5(4).
3. Sayuti K, Yenrina R. *Antioksidan Alami Dan Sintetik.* Andalas University Press. 2015. h. 76-79.
4. Kasote DM, Katyare SS, Hegde M V., Bae H. Significance of antioxidant potential of plants and its relevance to therapeutic applications. *Int J Biol Sci.* 2015;11(8):982–91.
5. Dons T, Raj SS, Ramani V. A. Preliminary Phytochemical Studies on Some Ethnobotanically Important Medicinal Plants Used by Thottianaickans of Semmalai. *Am J Ethnomedicine.* 2015;2(3):177-1841.
6. Kumari P, Kumari C, Singh PS. Phytochemical Screening of Selected Medicinal Plants for Secondary Metabolites. *Int J Life- Sci Sci Res.* 2017;3(4):1151–7.
7. Angayarkanni J, Ramkumar KM, Priyadharshini U, Ravendran P. Antioxidant potential of *Amorphophallus paeoniifolius* in relation to their phenolic content. *Pharm Biol.* 2010;48(6):659–65.
8. Mutaqin AZ, Fatharani M, Iskandar J, Partasmita R. Utilization of Araceae by local community in Cisoka village, Cikijing sub-district, Majalengka district, West Java, Indonesia. *Biodiversitas.* 2018;19(2):560–70.
9. Ekowati G, Yanuwadi B, Azrianingsih R. Sumber Glukomanan Dari Edible Araceae Di Jawa Timur. *J-Pal.* 2015;6(1):32–41.
10. Leong ACN, Kinjo Y, Tako M, Iwasaki H, Oku H, Tamaki H. Flavonoid

- glycosides in the shoot system of Okinawa Taro (*Colocasia esculenta* S.). Food Chem [Internet]. 2010;119(2):630–5.
11. Chakraborty P, Deb P, Chakraborty S, Chatterjee B, Abraham J. Cytotoxicity and antimicrobial activity of *Colocasia esculenta*. J Chem Pharm Res. 2015;7(12):627–35.
 12. Araújo S de S, Araújo P de S, Giunco AJ, Silva SM, Argandoña EJS. Bromatology, food chemistry and antioxidant activity of *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. Emirates J Food Agric. 2019;31(3):188–95.
 13. Nishanthini A, Mohan VR. Antioxidant activities of *Xanthosoma sagittifolium* Schott using various in vitro assay models. Asian Pac J Trop Biomed. 2012;2(3):1701–6.
 14. Mandal P, Misra TK, Singh ID. Antioxidant activity in the extracts of two edible aroids. Indian J Pharm Sci. 2010;72(1):105–8.
 15. Eren B, Tuncay Tanrıverdi S, Aydın Köse F, Özer Ö. Antioxidant properties evaluation of topical astaxanthin formulations as anti-aging products. J Cosmet Dermatol. 2019;18(1):242–50.
 16. Nagula RL, Wairkar S. Recent advances in topical delivery of flavonoids: A review. J Control Release. 2019;296(2019):190–201.
 17. Pachuau L, Dutta RS, Devi TB, Deka D, Hauzel L. Taro starch (*Colocasia esculenta*) and citric acid modified taro starch as tablet disintegrating agents. Int J Biol Macromol. 2018;118:397–405.
 18. Odeniyi MA, Atolagbe FM, Aina OO, Adetunji OA. Evaluation of mucoadhesive properties of native and modified starches of the root tubers of cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*). African J Biomed Res. 2011;14(3):169–74.
 19. GBIF Secretariat. *Colocasia esculenta* (L.) Schott. www.gbif.org. 2019 [cited 2019 Dec 21]. Available from: <https://www.gbif.org/species/5330776>

20. Lim TK. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Vol. 10, Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. 2016. 429–432; 443–446; 454–461; 498–502 p.
21. Invasive Species Compendium. *Colocasia esculenta* (L.) Schott. www.cabi.org. 2019. Available from: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17221#tosummaryOfInvasiveness>
22. Temesgen M, Retta N, Tesfaye E. Effect of pre-curdling on nutritional and anti-nutritional composition of taro (*Colocasia esculenta* L.) Leaf 1. Int J Food Sci Nutr. 2016;1(1):2455–4898.
23. Tresina PS, Doss A, Mohan VR. Nutritional and antinutritional assessment of some underutilized corms, rhizomes and tubers. Trop Subtrop Agroecosystems. 2020;23(1):1–9.
24. Ferreres F, Gonçalves RF, Gil-Izquierdo A, Valentão P, Silva AM, Silva JB, et al. Further Knowledge on the Phenolic Profile of *Colocasia esculenta* (L.) Shott. J Agric Food Chem. 2012;60:7005–7015.
25. Champagne A, Hilbert G, Legendre L, Lebot V. Diversity of anthocyanins and other phenolic compounds among tropical root crops from Vanuatu, South Pacific. J Food Compos Anal. 2011;24(3):315–25.
26. Kumawat NS, Chaudhari SP, Wani NS, Deshmukh TA, Patil VR. Antidiabetic activity of ethanol extract of *Colocasia esculenta* leaves in alloxan induced diabetic rats. Int J PharmTech Res. 2010;2(2):1246–9.
27. GBIF Secretariat. *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. www.gbif.org. 2019 [cited 2020 Jun 1]. Available from: <https://www.gbif.org/species/5330901>
28. Elvis GM, Carole DA, Thaddée B, Denis ON. Different Flavonoid Profiles in *Xanthosoma sagittifolium* L . Schott Leaves (White and Red CV) During Growth under the Influence of Poultry Manure and NPK Fertilizers. Int J Sci Res Methodol. 2019;13(3):101–17.

29. De Almeida Jackix E, Monteiro EB, Raposo HF, Amaya-Farfán J. Cholesterol reducing and bile-acid binding properties of taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) leaf in rats fed a high-fat diet. *Food Res Int.* 2013;51(2):886–91.
30. De Oliveira GL, De Holanda Cavalcanti Andrade L, Morais De Oliveira AF. *Xanthosoma sagittifolium* and *Laportea aestuans*: Species used to prevent osteoporosis in Brazilian traditional medicine. *Pharm Biol.* 2012;50(7):930–2.
31. GBIF Secretariat. *Alocasia macrorrhizos* (L.) G. Don. www.gbif.org. 2019 [cited 2020 Jun 1]. Available from: <https://www.gbif.org/species/5329904>
32. Karim R, Ferdous N, Roy N, Jahan MGS, Sarkar AK, Shovon MS. A Study on Nutritional Components of the Leaf and Stem a Study on Nutritional Components of the Leaf and Stem of *Alocasia Indica* L . *J Adv Appl Sci Technol.* 2015;2(1):46–54.
33. Basu S, Das M, Sen A, Choudhury UR, Datta G. Analysis of complete nutritional profile and identification of bioactive components present in *Alocasia indica* tuber cultivated in Howrah District of West Bengal, India. *Asian Pac J Trop Med.* 2014;7(S1):S527–33.
34. GBIF Secretariat. *Amorphophallus paeoniifolium* (Dennst.) Nicolson. www.gbif.org. 2019 [cited 2020 Jun 13]. Available from: <https://www.gbif.org/species/2871533>
35. Srivastava S, Verma D, Srivastava A, Tiwari SS, Dixit B, Singh R, et al. Phytochemical and Nutritional Evaluation of *Amorphophallus campanulatus* (Roxb.) Blume Corm. *J Nutr Food Sci.* 2014;4(3):1–6.
36. Karthika G, Archana D, Santhy KS. Antioxidant and cytotoxic effects of methanol extracts of *Amorphophallus paeoniifolius* Ni. *Asian J Pharm Clin Res.* 2015;8(6):106–9.
37. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Indonesia Edisi V.* Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2014. h.42

38. Depkes RI. Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. 3–11 p.
39. Pagare S, Bhatia M, Tripathi N, Pagare S, Bansal YK. Secondary metabolites of plants and their role: Overview. *Curr Trends Biotechnol Pharm.* 2015;9(3):293–304.
40. Kedare SB, Singh RP. Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *J Food Sci Technol.* 2011;48(4):412–22.
41. Oliveira S, Souza G., Eckert C., Silva T., Sobra E., Fávero O., et al. Evaluation Of Antiradical Assays Used In Determining The Antioxidant Capacity Of Pure Compounds And Plant Extracts. *Quim Nov.* 2014;37(3):497–503.
42. Ilyasov IR, Beloborodov VL, Selivanova IA, Terekhov RP. ABTS/PP decolorization assay of antioxidant capacity reaction pathways. *Int J Mol Sci.* 2020;21(3).
43. Gupta D. Methods for determination of antioxidant capacity: A review. *Int J Pharm Sci Res.* 2015;6(2):546–66.
44. Boligon AA, Machado MM, Athayde ML. Technical Evaluation of Antioxidant Activity. *Med Chem (Los Angeles).* 2014;4(7):517–22.
45. Márcia Becker M, Marques Mandaji, C. Gonçalves Lima Neto, L. Badea M, Silva Nunes G, Mathaus Ramos Pestana Y (UFMA). Antioxidant Capacity of Natives Amazonian Fruits by Nitrotetrazolium Blue Chloride (NBT) method. 57^o Congresso Brasileiro de Química. 2017 [cited 2020 Oct 5].
46. Dachriyanus D. Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. 2017. 1–18 p.
47. Lachman L, Lieberman H KJ. Teori dan Praktek Farmasi Industri, diterjemahkan oleh Sayatmi S. Jakarta: UI press. 1994. h. 1092;1119.
48. Anwar E. Eksipien dalam Sediaan Farmasi. Karakteris. Dian R, editor. Jakarta; 2012. 3 p.

49. Chawla S, Nisha R, Archana S, Chatterjee R, M AS, Vidya M, et al. Antioxidant Analysis and Phytochemical Screening of *Colocasia esculenta* Leaf Extract. J Pharm Sci Res. 2020;12(1):129–32.
50. Yadav M, Kushawaha DK, Chatterji S, Watal G. Assessment of Antioxidant Activity and Phytochemical Screening of *Colocasia esculenta* Corm. Int J Pharm Sci Res. 2017;8(4):1758–64.
51. Aovi FI, Irin T, Islam A. Phytochemical investigations and pharmacological screening of *Xanthosoma sagittifolium* (L.) leaf extract. Pharmacologyonline. 2018;3:75–80.
52. Dzutam JK, Touani FK, Kuete V. Antibacterial and antibiotic-modifying activities of three food plants (*Xanthosoma mafaffa* Lam., *Moringa oleifera* (L.) Schott and *Passiflora edulis* Sims) against multidrug-resistant (MDR) Gram-negative bacteria. BMC Complement Altern Med. 2016;16(1):1–8.
53. Shajeela PS, Kalpanadevi V, Mohan VR. Potential Antidiabetic, Hypolipidaemic And Antioxidant Effects Of *Xanthosoma Sagittifolium* Extract In Alloxan Induced Diabetic Rats. Int J Pharm Pharm Sci. 2013;5(1):27–31.
54. Ahmed SR, Roy R, Romi IJ, Hasan M, Bhuiyan MKH, Khan MMH. Phytochemical Screening, Antioxidant and Antibacterial Activity of Some Medicinal Plants Grown In Sylhet Region. J Pharm Biol Sci. 2019;14(1):26–37.
55. Pal S, Bhattacharjee A, Mukherjee S, Bhattacharya K, Khowala S. Antioxidant and Hepatoprotective Activity of Ethanolic Extract of *Alocasia indica* Tuber. Am J Phytomedicine Clin Ther. 2014;2(2):191–208.
56. Peraman M, Sivasubramani Y, Ramesh B, Babu GV. In vitro phytochemical screening , evaluation , antioxidant potential and antibacterial activity of *Amorphophallus paeonifolius* (Dennst . Nicolson). J Chem Pharm Sci. 2017;10(3):1094–101.
57. Eugenio MHA, Pereira RGFA, Abreu WC de, Pereira MC de A. Phenolic

- compounds and antioxidant activity of tuberous root leaves. *Int J Food Prop.* 2017;20(12):2966–73.
58. Eleazu CO. Characterization of the natural products in cocoyam (*Colocasia esculenta*) using GC–MS. *Pharm Biol.* 2016;54(12):1–7.
 59. Keshav A, Sharma A, Mazumdar B. Phytochemical analysis and antioxidant activity of *Colocasia esculenta* (L.) leaves. *Int J Chem Mol Eng.* 2019;13(1):20–3.
 60. Agyare C, Boakye YD, Apenteng JA, Dapaah SO, Appiah T, Adow A. Antimicrobial and Anti-Inflammatory Properties of *Anchomanes difformis* (Bl.) Engl. and *Colocasia esculenta* (L.) Schott. *Biochem Pharmacol an Open Access J.* 2016;5(1):1–5.
 61. Vishwakarma SP, Singh P, Shukla M, Singh U, Singh RL. Antioxidant activities of some tuberous plant leaves. *Int J Pharm Sci Rev Res.* 2013;20(1):28–33.
 62. Kim YS, Adeyemi D, Korovulavula P, Jang DW, Park MK. Effect of steaming on the functional compounds and antioxidant activity of Fijian taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) corms. *Korean J Food Preserv.* 2019;26(4):449–54.
 63. Hossain MS, Asaduzzaman M, Uddin MS, Noor AA, Rahman MA, Munira MS, et al. Investigation of the In Vitro Antioxidant and Cytotoxic Activities of *Xanthosoma sagittifolium* Leaf. *Indo Am J Pharm Res.* 2015;5(10):3299–306.
 64. Islam MK hiru., Mahmud I, Saha S, Sarker AB aro., Mondal H, Monjur-Al-Hossain ASM, et al. Preliminary pharmacological evaluation of *Alocasia indica* Schott tuber. *J Integr Med.* 2013;11(5):343–51.
 65. Rahman MM, Hossain MA, Siddique SA, Biplab KP, Uddin MH. Antihyperglycemic, antioxidant, and cytotoxic activities of *Alocasia macrorrhizos* (L.) rhizome extract. *Turkish J Biol.* 2012;36(5):574–9.
 66. Mulla WA, Kuchekar SB, Thorat VS, Chopade AR, Kuchekar BS. Antioxidant,

antinociceptive and anti-inflammatory activities of ethanolic extract of leaves of *Alocasia indica* (Schott.). *J Young Pharm.* 2010;2(2):137–43.

67. Mahesh KN, Wickramaratne MN, Wickramaratne DBM. Evaluation of antioxidant activity of five medicinal plants in Sri Lanka. *Pharmacogn J.* 2014;6(3):49–54.
68. Basu S, Das M, Datta G. Phytochemical evaluation and study of in vitro antioxidant potential of ethanolic and aqueous extracts of *Amorphophallus campanulatus*: A popular tuber of West Bengal. *Int J Res Pharm Sci.* 2012;3(2):287–95.
69. Putri I, Hintono A, Susanti S. Optimization of Elephant Foot Yam (*Amorphophallus Paeoniifolius*) Extract Syrup Formula as a Nutritive Antioxidant Drink. *Int J Sustain Agric Res.* 2018;5(1):1–9.
70. Alabi CO, Singh I, Odeku OA. Evaluation of natural and pregelatinized forms of three tropical starches as excipients in tramadol tablet formulation. *J Pharm Investig.* 2018;48(3):333–40.
71. Soni P, Solanki D. Formulation and Evaluation of Sustained Release Matrix Tablet of Antiviral Drug by Natural polysaccharide. *Int J ChemTech Res.* 2018;11(11):323–8.
72. Onyishi I V, Chime SA, Ugwu JC. Evaluation of binder and disintegrant properties of starch derived from *Xanthosoma sagittifolium* in metronidazole tablets. *African J Biotechnol.* 2013;12(20):3064–70.
73. Ermawati DE, Andini BP, Prihapsara F, Farida Y, Rohmani S, Kundarto W, et al. Optimization of Suweg starch (*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson) and lactose as co-processed excipient of Ibuprofen-PEG 6000 solid dispersion of effervescent tablet. *AIP Conf Proc.* 2020;2237.