

**KARYA TULIS ILMIAH
(RESUME ARTIKEL)**

**PENURUNAN KADAR KALSIMUM OKSALAT PADA UMBI
FAMILI *Araceae* MELALUI PERENDAMAN DALAM
LARUTAN ASAM**



**OLEH
IZZA ALIN KHAMABALMUTHAF
NIM: 1352010254**

**PROGRAM STUDI D-III FARMASI
AKADEMI FARMASI SURABAYA
SURABAYA
2021**

**KARYA TULIS ILMIAH
(RESUME ARTIKEL)**

**PENURUNAN KADAR KALSIMUM OKSALAT PADA UMBI
FAMILI *Araceae* MELALUI PERENDAMAN DALAM
LARUTAN ASAM**

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Farmasi
Dalam Program Pendidikan D-III Farmasi
Akademi Farmasi Surabaya**

**OLEH
IZZA ALIN KHAMABALMUTHAF
NIM: 1352010254**

**PROGRAM STUDI D-III FARMASI
AKADEMI FARMASI SURABAYA
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENURUNAN KADAR KALSIUM OKSALAT PADA UMBI
FAMILI *Araceae* MELALUI PERENDAMAN PADA LARUTAN
ASAM**

IZZA ALIN KHAMABALMUTHAF

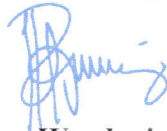
NIM: 1352010254

**Karya Tulis Ilmiah (Resume Artikel) ini telah diuji dan disetujui dihadapan
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah
Jenjang Pendidikan Diploma III Akademi Farmasi Surabaya**

Surabaya, 26 Juli 2021

Disetujui oleh:

Pembimbing



Ratih Kusuma Wardani, S.Si., M.Si.

NIDN. 0719049001

**Mengetahui
Direktur Akademi Farmasi Surabaya**



apt. Ninik Mas Ulfa, S.Si, Sp.FRS

NIDN. 0701027504

KARYA TULIS ILMIAH (RESUME ARTIKEL) INI

TELAH DIUJI DAN DISETUJUI

PADA TANGGAL

26 Juli 2021

OLEH

**TIM PENGUJI KARYA TULIS ILMIAH (RESUME ARTIKEL)
AKADEMI FARMASI SURABAYA**

Ketua : Vika Ayu Devianti, S.Si., M.Si



Anggota : Ratih Kusuma Wardani, S.Si., M.Si

**Mengetahui
Wakil Direktur I Bidang Akademik**




**apt. MA. Hanny Ferrv Fernanda, S.Farm., M.Farm
NIDN. 9907147785**

**Ketua PPPM
Akademi Farmasi Surabaya**

**apt. Iil Maida'uz Zulfa, S.Farm., M.Si
NIDN.0721128902**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga naskah karya tulis ilmiah (resume artikel) terselesaikan tepat waktu. Ucapan terima kasih dengan tulus disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membimbing, memberikan inspirasi, bantuan, dan dukungan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah (resume artikel) ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Ninik Mas Ulfa, S.Si., Sp.FRS selaku Direktur Akademi Farmasi Surabaya yang telah menerima dan memberikan kesempatan untuk studi di lembaga yang beliau pimpin.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada jajaran akademisi Bapak Hanny Ferry Fernanda, S.Farm., M.Farm., Apt., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Bapak Umarudin, M.Si. selaku Wakil Direktur II Bidang Umum, Humas dan Kerjasama.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Program Studi Ibu Damaranie Dipahayu, S.Farm., M. Farm., Apt., beserta jajarannya.

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya disampaikan kepada Ibu Ratih Kusuma Wardani, S.Si, M.Si. selaku pembimbing atas arahan dan bimbingan selama proses KTI Resume artikel ini.

Ucapan terima kasih yang sedalam -dalamnya saya sampaikan kepada suami tercinta Dwi Roy Arisanta dan keluarga besar yang sudah mendukung penuh dan mendoakan kelancaran pada proses pembuatan KTI Resume Artikel ini

Ucapan terima kasih yang sedalam -dalamnya saya sampaikan kepada Rekan- Rekan kuliah RPL 2020 karena mereka banyak motivasi yang didapatkan.

Ucapan terima kasih yang sedalam -dalamnya saya sampaikan kepada Atasan saya Ibu Dra. Worokarti Apt.SpFRS yang sudah mendukung penuh dan memberi izin dalam proses pembuatan KTI Resume Artikel ini .

Ucapan terima kasih yang sedalam -dalamnya saya sampaikan kepada Rekan -Rekan Tim Gudang Farmasi Rsud DR,Soetomo surabaya yang sudah banyak membantu dan memotivasi dalam proses pembuatan KTI Resume Artikel ini .

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah Resume Artikel ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta menambah wawasan bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya,26 Juli 2021

Penulis

Izza AlinKhamabalmuthaf
NIM 1352010254

RINGKASAN

(RESUME ARTIKEL)

PENURUNAN KADAR KALSIMUM OKSALAT PADA UMBI FAMILI *Araceae* MELALUI PERENDAMAN DALAM LARUTAN ASAM

Izza Alin Khamabalmuthaf

Umbi-umbian yang termasuk dalam famili *araceae* banyak mengandung kalsium oksalat. Konsumsi kalsium oksalat yang cukup tinggi pada tubuh dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Salah satunya contohnya adalah pada organ ginjal. Umbi dengan kadar kalsium oksalat yang tinggi, bila direndam dalam larutan asam dapat berkurang kadar kalsium oksalatnya. Pada penelitian resume artikel ini penurunan kadar kalsium oksalat dapat dilakukan melalui metode perendaman dengan larutan asam. Maka dari itu tujuan resume artikel ini adalah untuk mengetahui berapa % penurunan b/b kadar kalsium oksalat melalui perendaman larutan asam. Hasil resume artikel menunjukkan bahwalarutan Asam (asam asetat, asam sitrat dan perasan jeruk nipis) adalah asam lemah. Larutan asam lemah ini dapat mengubah tidak larut dalam air kalsium oksalat menjadi asam oksalat yang larut dalam air sehingga terbuang dengan air rendaman kemudian kadar kalsium oksalat dalam umbi family *araceae* dapat mengalami penurunan kadar.

Kata kunci : umbi family *araceae*, kalsium oksalat,larutan asam

ABSTRACT

(ARTICLE RESUME)

PENURUNAN KADAR KALSIUM OKSALAT PADA UMBI FAMILI *Araceae* MELALUI PERENDAMAN DALAM LARUTAN ASAM

Izza Alin Khamabalmuthaf

Tubers belonging to the *Araceae* family contain a lot of calcium oxalate. Consumption of high enough calcium oxalate in the body can cause health problems. One example is the kidney. Bulbs with high levels of calcium oxalate, when soaked in an acid solution can reduce calcium oxalate levels. In this article's resume research, the decrease in calcium oxalate levels can be done through the soaking method with an acid solution. Therefore, the purpose of this article's resume is to find out how much % the decrease in w/w levels of calcium oxalate through soaking in an acid solution. The results of the resume of the article show that the acid solution (acetic acid, citric acid and lime juice) is a weak acid. This weak acid solution can convert water-insoluble calcium oxalate into water-soluble oxalic acid so that it is wasted with soaking water, then levels of calcium oxalate in tubers of the *Araceae* family can decrease levels.

Keywords: tubers of the *Araceae* family, calcium oxalate, acid solution

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KARYA TULIS ILMIAH (RESUME ARTIKEL) INI	iv
TELAH DIUJI DAN DISETUJUI.....	iv
PERNYATAAN ORSINALITAS KARYA TULIS ILMIAH(RESUME ARTIKEL)	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN (RESUME ARTIKEL)	ix
ABSTRACT (ARTICLE RESUME).....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar belakang Masalah	17
1.2 Rumusan Masalah	20
1.3 Tujuan penelitian.....	20
1.4 Manfaat Penelitian	20
1.4.1 Manfaat penelitian untuk peneliti.....	20
1.4.2 Manfaat penelitian untuk institusi dan masyarakat.....	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 Tinjauan Tentang Umbi Famili Araceae.....	21
2.1.1 Umbi Porang (<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume; sin. <i>A. blumei</i> (Scott.).....	21
2.1.2 Taksonomi tanaman porang	22
2.1.3 Morfologi tanaman porang.....	22
2.1.4 Karakteristik kimia dan fisik umbi porang	25
2.1.5 Pengolahan umbi porang.....	26
2.2 Umbi Talas Kimpul (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>)	27

2.2.1	Morfologi dan Klasifikasi	27
2.2.2	Taksonomi talas kimpul adalah sebagai berikut:	28
2.2.3	Morfologi tanaman umbi kimpul	28
2.3	Umbi Talas (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott)	30
2.3.1	Morfologi dan Klasifikasi	30
2.3.2	Taksonomi Umbi Talas adalah sebagai berikut:	31
2.3.3	Morfologi Tanaman Umbi Talas.....	31
2.4	Tinjauan Kalsium Oksalat.....	34
2.4.1	Karakteristik sifat kimia dan fisika senyawa Oksalat	35
2.4.2	Senyawa oksalat pada umbi	37
2.5	Tinjauan Tentang Metode Uji	38
2.5.1	Perendaman Dalam Larutan Asam Asetat	38
2.5.2	Perendaman Dalam Larutan Asam Sitrat dan Jeruk nipis.....	39
2.6	Kerangka Konseptual	41
BAB III METODE PENELITIAN (Resume Artikel).....		42
3.1	Rentang Tahun Publikasi Artikel.....	42
3.2	Jumlah dan Identitas Publikasi yang Diresume	42
3.3	Metode Pencarian Sumber	43
3.3.1	Kata kunci	43
3.3.2	Faktor inklusi dan eksklusi	43
3.2.1	Data yang akan dibahas.....	44
3.4	Rancangan Analisis Data	45
BAB IV HASIL PENELITIAN (Resume Artikel)		46
4.1	Hasil Pencarian Sumber Pustaka (Artikel).....	46
4.1.1	Identitas artikel.....	46
4.1.2	Analisa Data Resume Artikel.....	47
BAB V PEMBAHASAN (Hasil Resume Artikel).....		49
5.1	Hasil Penelitian I. Purwaningsih, Kuswiyanto.....	49
5.2	Hasil Penelitian R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani	51
5.3	Hasil Penelitian R.K.Wardani , P. Handrianto.....	53
BAB VI		55
KESIMPULAN DAN SARAN.....		55

6.1	Kesimpulan	55
6.2	Saran.....	55
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Umbi porang	25
Gambar 2.2 Hasil Pengolahan Umbi Porang	27
Gambar 2.3 Hasil Pengolahan Umbi Porang	27
Gambar 2.4 Umbi Talas Kimpul	30
Gambar 2.5 Umbi talas.....	34
Gambar 2.6 Rumus molekul asam oksalat	35
Gambar 2.7 Rumus molekul kalsium oksalat	36
Gambar 2.8 Gambar molekul kalsium oksalat	38
Gambar 2.9 Kerangka Konseptual.....	41
Gambar 5.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Oksalat.....	49
Gambar 5.2 Grafik Rata-rata Kadar Kalsium Oksalat pada Umbi Talas Sebelum dan Sesudah PerendamanMenggunakan Asam Sitrat dan Air Perasan Jeruk Nipis Konsentrasi 1%, 5% dan 10%.....	50
Gambar 5.3 Rerata kadar oksalat umbi kimpul akibat perlakuan penambahan konsentrasi asam asetat dan lama perendaman	52
Gambar 5.4 Grafik penurunan kadar kalsium oksalat setelah proses perendaman dalam air jeruk nipis.....	51
Gambar 5.5 Grafik penurunan kadar kalsium oksalat setelah proses perendaman dalam asam vinegar(asam asetat).....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Kimia dan Fisik Umbi Porang	25
Tabel 2.2 Karakteristik Kimia Umbi Talas kimpul (27)	29
Tabel 2.3 Karakteristik Kimia Umbi Talas kimpul(3)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1I. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016).....	58
Lampiran 2R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017).....	59
Lampiran 3R.K. Wardani , P. Handrianto (2020)	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang Masalah

Umbi merupakan tanaman pangan yang tinggi nilai karbohidrat. Di Indonesia umbi merupakan komoditas penting sebagai bahan pangan dan bahan baku untuk berbagai produk industri. Komoditas umbi yang tumbuh di Indonesia diantaranya umbi kayu (*Manihot esculente*), kentang, (*Solanum tuberosum*), ubi jalar (*Ipomea batatas*), yam (*Dioscorea spp*), keluarga aroids, seperti talas (*Colocasiodeae*), kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), taro (*Colocasia esculenta*) suweg (*Amorphophallus campanulatus*) dan porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (1).

Di Indonesia terdapat banyak macam jenis umbi-umbian, Umbi dari famili Araceae memiliki karbohidrat tinggi yang tersusun dari amilum (amilosa dan amilopektin). Famili Araceae termasuk suku talas yang mencakup herbal terrestrial (darat), mengapung di perairan (akuatik), dan merambat pada pepohonan (epifit). Tanaman famili Araceae sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, kelembaban yang relatif tinggi, suhu udara berkisar 25-30°C, pH tanah 5- 7,5. Ciri khas famili Araceae adalah perbungaan yang tersusun dalam bentuk tongkol yang dikelilingi oleh seludang (spathe). Menurut (2), mengatakan bahwa seludang permukaan pada Araceae ada yang berbentuk tertutup, dimiringkan, datar, terbuka, terkulai, tergulung, memutar. Famili Araceae memiliki akar yang relatif dangkal, dengan daya jangkauan akar mencapai 40-60 cm dari permukaan tanah.

Famili Araceae atau suku talas-talasan adalah salah satu suku terbesar pada kelas Monocotyledoneae(3). Beberapa spesies famili ini sangat dikenal oleh masyarakat Jawa karena umbinya yang enak dimakan, seperti suweg (*Amarphophallus campanulatus* BL.), iles-iles (*A. variabilis*), talas (*Colocasia esculenta* Schott.), keladi/bentul (*C. gigantean* Hook.f), kimpul (*Xanthosama violaceum* Schott.) dan porang (*A. blumei* (Schott.) Engl.). Talas (*C. esculenta*) memiliki banyak kultivar yang diperbanyak secara vegetatif dan tahan terhadap tanah yang basah. Jenis talas-talasan yang saat ini sedang marak dikembangkan adalah Porang (*Amarphophallus muelleri* Blume). Tumbuhan ini tumbuh dengan baik di Jawa Timur. Kandungan glukomanan yang tinggi pada tepung umbinya dengan kadar mencapai lebih dari 60% (4) membuatnya sebagai komoditi ekspor penting di Jawa Timur serta pemasok bahan baku beberapa industri di dalam negeri (5). Zat glukomannan ini antara lain bermanfaat sebagai bahan perekat, mie, konyaku-jelly, perekat tablet, pembungkus kapsul, penguat kertas, bahan peledak, kosmetik dan pembersih (5).

Di sisi lain, masih terbuka alternatif sumber glukomanan dari jenis tumbuhan Araceae lainnya, yang justru memungkinkan jenis lain ini lebih baik karena mendukung penanganan paska panen yang dikuasai ilmuwan Indonesia saat ini, dan lebih berbasis pada kearifan tradisional masyarakat setempat. Berdasarkan studi terdahulu, di Jawa Timur terdapat delapan spesies Araceae yang mengandung glukomanan pada umbinya (5)

Umbi-umbian yang termasuk dalam famili araceae banyak mengandung kalsium oksalat. Konsumsi kalsium oksalat yang cukup tinggi pada tubuh dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Salah satunya contohnya adalah pada organ

ginjal. Umbi dengan kadar kalsium oksalat yang tinggi, bila direndam dalam larutan asam dapat berkurang kadar kalsium oksalatnya(6)

Oksalat yang ada dalam tanaman ini dapat berada dalam dua bentuk yaitu oksalat yang larut dalam air (asam oksalat) dan oksalat yang tidak larut dalam air (kalsium oksalat atau garam oksalat). Kalsium oksalat bersifat tidak larut dalam air sehingga proses penghilangan dari bahan pangan termasuk umbi menjadi lebih sulit. Selain itu oksalat bersifat gatal sehingga residunya di dalam produk pangan menyebabkan rasa tidak enak. Asupan oksalat yang tinggi menyebabkan penurunan ketersediaan kalsium dalam tubuh. Oksalat termasuk kedalam toksik atau antinutrisi karena dapat mengikat mineral yang dibutuhkan tubuh. Kristal kalsium oksalat dapat mengendap didalam ginjal sebagai inti dari batu ginjal (1).

Asam sitrat memiliki kemampuan yang baik dalam menembus dinding sel idioblast dimana kalsium oksalat tersimpan, sehingga kristal kalsium oksalat bisa dikeluarkan oleh sel dan dilarutkan dalam suasana asam.

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus (jeruk-jerukan). Asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 8% bobot kering, pada jeruk lemon dan limau misalnya jeruk nipis dan jeruk purut (7)

Penghilangan kalsium oksalat dapat dihilangkan dengan cara melarutkan kalsium oksalat dalam asam kuat sehingga mendekomposisi kalsium oksalat menjadi asam oksalat. Asam klorida dapat bereaksi secara sempurna dengan kalsium oksalat, reaksi antara asam klorida dengan kalsium oksalat akan menghasilkan endapan kalsium klorida dan asam oksalat (4).

Umbi family *araceae* masih memiliki masalah yang harus dilakukan yaitu menurunkan kadar kalsium oksalat, sehingga dapat dilakukan dengan cara perendaman dengan larutan asam sitrat, asam asetat, jeruk nipis, dan asam cuka agar kadar kalsium oksalat dapat turun dan dapat dikonsumsi tanpa efek samping.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah larutan asam asetat, asam sitrat, dan perasan jeruk nipis dapat menurunkan kadar kalsium oksalat pada umbi famili *Araceae*?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan asam asetat, asam sitrat, dan perasan jeruk nipis dalam mereduksi kalsium oksalat pada umbi famili *araceae* dengan metode perendaman larutan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat penelitian untuk peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bahwa kalsium oksalat pada umbi famili *araceae* dapat direduksi baik melalui perendaman dengan larutan asam.

1.4.2 Manfaat penelitian untuk institusi dan masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta landasan ilmiah bagaimana umbi famili *araceae* dapat dikonsumsi dengan baik aman dengan cara mereduksi kandungan kalsium oksalat pada umbi famili *araceae* dengan maksimal dan baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Umbi Famili Araceae

2.1.1 Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume; sin. *A. blumei* (Scott.)

Tanaman porang (*Amorphophallus muelleri* Blume; sin. *A. blumei* (Scott.) Engler; sin. *A. oncophyllus* Prain) termasuk keluarga Araceae, merupakan jenis tanaman umbi yang mempunyai potensi dan prospek untuk dikembangkan di Indonesia. *Amorphophallus sp.* awalnya ditemukan di daerah tropik dari Afrika sampai ke pulau-pulau Pasifik, kemudian menyebar ke daerah beriklim sedang seperti Cina dan Jepang. Jenis *Amorphophallus muelleri* Blume awalnya ditemukan di Kepulauan Andaman India, menyebar ke arah timur melalui Myanmar masuk ke Thailand dan Indonesia (Sumatra, Jawa, dan Flores) (8)

Tanaman porang dapat ditemukan di pekarangan rumah, daerah pinggiran hutan, dan di daerah yang dekat dengan pantai (7). Tanaman ini dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai ketinggian 700-900 m pada suhu 25-35°C. Selain itu, ditemukan di banyak jenis tanah yang berbeda tetapi lebih suka tanah yang memiliki drainase yang baik, kandungan humus yang tinggi, dan memiliki pH tanah 6-7,5 (8). Tanaman ini dapat dipanen untuk pertama kali setelah umur tanaman mencapai 3 tahun. Setelah itu, dapat dipanen setahun sekali tanpa harus menanam kembali umbinya. Tanaman ini hanya mengalami pertumbuhan selama 5-6 bulan tiap tahunnya. Di luar masa itu, tanaman mengalami masa istirahat dan daunnya akan layu sehingga tampak seolah-olah mati (Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia).

2.1.2 Taksonomi tanaman porang

Taksonomi tanaman porang adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Liliopsida (Berkeping satu)
Subkelas	: Arecidae
Bangsa	: Arales
Keluarga	: Araceae
Marga	: <i>Amorphophallus</i>
Jenis	: <i>Amorphophallus muelleri</i> Blume

Tanaman porang ini memiliki beberapa nama lokal atau daerah di antaranya adalah badur (Jawa), acung (Sunda), dan kerubut (Sumatera) (8).

2.1.3 Morfologi tanaman porang

Tanaman porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan salah satu dari 27 jenis *Amorphophallus* di Indonesia dan salah satu dari 200 jenis *Amorphophallus* yang dikenal di seluruh dunia. Keluarga tanaman ini memiliki bunga yang tersusun dalam tonjolan bentuk tugu (*spadiks*) dengan daun pemikat (*spathe*) (8)

Tanaman porang memiliki tinggi yang mencapai 20-50 cm (satu periode tumbuh), 40-75 cm (dua periode tumbuh), dan 75-175 cm (tiga periode tumbuh atau lebih) dan dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh. Berikut ini morfologi tanaman porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) menurut (3)

- (1) Batang yang bersatu berada di sebelah atas umbi dan batang semu dengan diameter (jika diukur 10 cm dari tanah) 5-10 mm (satu periode tumbuh), 15-25 mm (dua periode tumbuh), dan 25-50 mm (tiga periode tumbuh).
- (2) Tanaman ini memiliki dua macam umbi, yaitu umbi batang dan *bulbil* (umbi daun atau umbi tetas atau umbi katak). Umbi batang berada dalam tanah berbentuk bulat agak lonjong berserabut akar dengan bangun teratur dengan bobot 50-200 gram (satu periode tumbuh), 250-1.350 gram (dua periode tumbuh), dan 450-3.350 gram (tiga periode tumbuh). Permukaan umbi batang halus-kasar dengan bagian luar berwarna kuning kecoklatan-krem dan bagian dalam berwarna kuning-kuning kecoklatan. *Bulbil* terletak pada percabangan tulang daun dan anak daun, di atas percabangan tangkai daun pada umbi batang dengan bobot 1-23 gram (tergantung umur tanaman induk dan posisi letak pada daun). *Bulbil* berbentuk bulat simetris (bagian tengah) dan lonjong (di percabangan tulang daun) dengan diameter 1-5 cm tergantung umur tanaman dan terletak pada daun. *Bulbil* bagiantengah (sentral) memiliki diameter 10-45 mm (tergantung umur tanaman induk dan letak di daun). Permukaan *bulbil* kasar dengan bagian luar berwarna coklat dan bagian dalam berwarna kuning. Keripik (gaplek) umbi berwarna putih susu-coklat susu dengan butiran-butiran kristal glukomanan kekuning-kuningan. Masa dorman umbi dan *bulbil* sekitar 4-5 bulan.
- (3) Daun porang berwarna hijau muda sampai hijau tua dan ada bercak putih kehijauan (dengan variasi sangat tinggi) pada tangkai daun atau batang semu. Permukaan tangkai daun halus dan licin, sedangkan permukaan daun halus bergelombang. Helaian anak daun berbentuk *elips* dengan ujung daun

runcing dan berjumlah berturut-turut 3, 4-5, 5-6 akhirnya 6 saat *flushing*, bercabang-cabang dengan 3 anak tangkai daun. Tepi daun berwarna ungu muda (daun muda), hijau (daun umur sedang) dan kuning (daun tua), dengan lebar garis tepi daun 0,3-0,5 mm. Kanopi daun berdiameter 25-50 cm (satu periode tumbuh), 40-75 cm (dua periode tumbuh), dan 50-150 cm (tiga periode tumbuh).

- (4) Bunga porang berbentuk seperti tombak dengan ujung tumpul berdiameter 4-7 cm dan tinggi 10-20,5 cm. Sebagian besar bunga muncul pada awal musim hujan, dan sebagian kecil pada akhir musim kemarau, bersifat uniseksual. Bunga ini tersusun atas seludang bunga, putik dan benang sari. Seludang bunga berbentuk pendek, agak bulat, agak tegak, berjumlah satu buah, bagian bawah berwarna hijau keunguan dengan bercak putih, bagian atas berwarna jingga dengan bercak putih, memiliki tinggi 20-28 cm, dan berdiameter 6-8 cm. Putik berwarna merah hati (maroon), bagian bunga betina dari tongkol berdiameter 2-4 cm dengan tinggi 6-9 cm. Benangsari terletak di atas putik, terdiri atas benangsari fertil (bawah) berwarna hijau dan benangsari steril (atas) berwarna kuning kecoklatan. Bagian bunga jantan dari tongkol berdiameter 2-3 cm dengan tinggi 6-7,5 cm. Tangkai bunga berdiameter 16,5-28 cm dengan tinggi 25-45 cm dari permukaan umbi. Tangkai bunga berwarna hijau muda sampai tua dengan bercak putih kehijauan, permukaan tangkai bunga halus dan licin.
- (5) Buah porang berwarna hijau waktu muda, kuning kehijauan mulai tua dan orange-merah waktu masak (tua), berdaging, dan majemuk berjumlah 100-450 butir dengan rata-rata 300 butir per tongkol. Buah porang berbentuk oval berdiameter 8-15,5 mm (termasuk kulit buah) dengan tinggi 10-18 mm

(termasuk kulit biji). Setiap buah terdapat 2-4 lembaga (biji atau *ovule*) bersifat apomiksis. Mulai dari keluar bunga, berbuah sampai masak kira-kira berumur 8-9 bulan. Tandan buah berbentuk lonjong, meruncing ke pangkal berdiameter 40-80 cm dengan tinggi 10-22 cm. Masa dorman biji sekitar 1 - 2 bulan.



Gambar 2.1 Ubi porang (9)

2.1.4 Karakteristik kimia dan fisik ubi porang

Ubi porang juga mengandung kristal kalsium oksalat yang jika dimakan mentah akan membuat mulut, lidah dan kerongkongan terasa tertusuk-tusuk atau gatal. Kristal kalsium oksalat ini merupakan produk buangan dari metabolisme sel yang tidak digunakan lagi oleh tanaman dan terdapat di dalam maupun di luar sel manan (9)

Tabel 2.1 Karakteristik Kimia dan Fisik Ubi Porang

Parameter	Serbuk porang kasar
	Hasil analisis (%)
Air	8,71
Abu	4,47
Pati	3,09
Protein	3,34
Lemak	2,98
Kalsium oksalat	22,72
Glukomanan	43,98
Derajat warna putih	62,72*
Viskositas	3313,00**

Sumber : (8)

Keterangan:

* : tanpa satuan, dimana nilai 100 diasumsikan sebagai warna putih

** : dalam satuan c.Ps

2.1.5 Pengolahan umbi porang

Proses pengolahan umbi porang diawali dengan mencuci umbi hingga bersih lalu diiris tipis dengan ketebalan 0,5 cm. Irisan umbi kemudian dihamparkan di atas nampan dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-4 hari atau dengan menggunakan oven sekitar 2,5 jam dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Hasil proses pengeringan ini disebut *chips* atau keripik porang. *Chips* akan digiling (ditumbuk) menjadi tepung selanjutnya dipisahkan antara serbuk manan dan tepungnya. Cara pemisahannya dapat menggunakan ayakan 80 dan 100 mesh. Serbuk manan yang dihasilkan segera dikemas atau diolah karena bila terlalu lama akan berkurang daya lekatnya. Umbi porang tidak dapat disimpan dalam waktu lama, sehingga harus segera diolah menjadi serbuk agar awet. Untuk membuat konyaku, perbandingan bahan yang digunakan yaitu 300 gram serbuk manan direndam dalam 10 liter air panas selama 24 jam. Jel yang terbentuk setelah perendaman ditambahkan dengan 30 gram kapur (CaO) yang dilarutkan dalam 200 ml air, kemudian diaduk sampai tercampur merata. Jel selanjutnya dicetak menggunakan cetakan persegi untuk membuat konyaku lalu memasaknya di dalam air yang mendidih. Terakhir, merendam konyaku yang sudah dimasak dalam air supaya awet sebelum konyaku diolah menjadi masakan.(8)

Cara pengolahan umbi menjadi serbuk belum banyak diketahui oleh masyarakat, sehingga umbi ini hanya dapat dibuat dalam bentuk *chips* atau keripik kering yang harga jualnya rendah dan selanjutnya dikirim ke pabrik. Umbi porang dapat juga diolah menjadi bahan dasar dalam pembuatan mie dan kosmetik. Peluang pemasaran ke luar negeri masih sangat terbuka, terutama untuk tujuan ke Jepang, Taiwan, Korea, dan beberapa Negara Eropa. Jepang membutuhkan

porang sekitar 3.000 ton per tahun, tetapi Indonesia baru mampu memenuhi sekitar 600 ton per tahun(10)



Gambar 2.2 Hasil Pengolahan Umbi Porang (11)



Produk olahan porang: konnyaku (mirip tahu) yang terbuat dari tepung porang (kiri) dan jelly (kanan)

Gambar 2.3 Hasil Pengolahan Umbi Porang (11)

2.2 Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*)

2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi

Talas kimpul termasuk dalam jenis tanaman talas-talasan yang berasal dari benua Amerika. Talas ini memiliki nama ilmiah yaitu *Xanthosoma sagittifolium*. Talas kimpul sering disebut juga dengan talas Belitung. Talas ini merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh sepanjang tahun di wilayah tropis maupun subtropis. Talas kimpul merupakan tanaman yang mudah ditanam, sehingga sangat layak untuk dikembangkan. Umumnya talas kimpul ditanam sebagai tanaman sela di antara tanaman palawija lain atau di pekarangan(11)

Tinggi tanaman talas kimpul dapat mencapai dua meter, tangkai daun tegak, tumbuh dari tunas yang berasal dari umbi yang merupakan batang dari bawah tanah. Secara anatomi, umbi talas kimpul tersusun atas parenkim yang

tebal, terbungkus kulit berwarna coklat pada bagian luar dan umbi berpati pada bagian dalamnya(11)

2.2.2 Taksonomi talas kimpul adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Arecidae
Ordo	: Arales
Famili	: Araceae
Genus	: Xanthosoma
Spesies	: <i>Xanthosoma sagittifolium</i>

2.2.3 Morfologi tanaman umbi kimpul

Xanthosoma merupakan suatu tumbuhan daerah hutan hujan tropis, membutuhkan rata-rata temperatur harian di atas 21° C, lebih menyukai suhu antara 25° - 29° C. Xanthosoma merupakan tanaman daerah dataran rendah tetapi adakalanya tumbuh pada ketinggian 2000 m, dengan hasil lebih rendah. Rata-rata curah hujan tahunan sekitar 1400 mm, tetapi lebih disukai 2000 mm, merata di sepanjang tahun, dan kelembaban tanah cukup. Tidak seperti pada Colocasia, Xanthosoma tidak tahan terhadap kelebihan air. Di bawah naungan penuh, tumbuhan ini sering hanya dengan umbi, yang akan mulai tumbuh ketika cahaya tersedia. Xanthosoma tumbuh dengan baik pada lahan yang subur dengan drainasi baik, pada pH 5,5 – 6,5. Tumbuhan ini tahan terhadap naungan dan lahan yang

bersifat garam. Dua macam Xanthosoma yang sering dijumpai yaitu Xanthosoma nigrum atau nama lainnya Xanthosoma violaceum dan Xanthosoma sagittifolium. Keduanya dapat dibedakan dari warna petiolnya yaitu berwarna ungu untuk Xanthosoma violaceum dan berwarna hijau untuk Xanthosoma sagittifolium (12).

Karakteristik kimia dan fisik Talas Kimpul

Talas kimpul mudah mengalami kerusakan karena kandungan airnya yang cukup tinggi. Pada Tabel 1 dapat dilihat kandungan air talas kimpul yaitu 63,1 gram per 100 gram talas kimpul mentah. Komponen terbesar lainnya yang terdapat pada talas kimpul adalah karbohidrat yang dapat dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana. Talas kimpul juga mengandung senyawa antigizi berupa kalsium oksalat yang dapat menimbulkan rasa gatal, sensasi terbakar dan iritasi pada kulit, mulut, tenggorokan dan saluran cerna pada saat dikonsumsi(13)

Tabel 2.2 Karakteristik Kimia Umbi Talas kimpul (14)

Kandungan Gizi	Umbi Mentah
Energi (kal)	145
Air (g)	63,1
Karbohidrat (g)	34,2
Serat Kasar (g)	1,5
Protein (g)	1,2
Abu (g)	1
Lemak (g)	0,4
Kalsium (mg)	26
Fosfor (mg)	54
Besi (mg)	1,4
Vitamin C (mg)	2

Nilai lebih dari talas adalah kemudahan patinya untuk dicerna. Hal ini disebabkan oleh ukuran granula patinya yang cukup kecil dan patinya mengandung amilosa dalam jumlah yang cukup banyak (20-25%). Selain itu, talas juga bebas dari

gluten, maka pangan olahan dari talas dapat digunakan untuk diet individu yang memiliki alergi terhadap gluten (5)



Gambar 2.4Umbi Talas Kimpul (14)

2.3 Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi

Tanaman talas sudah lama dibudidayakan dan digunakan sebagai sumber pangan di Indonesia. Talas merupakan tanaman yang unik secara ekologi, dapat tumbuh pada kondisi di mana tanaman lain kurang berhasil, misalnya kondisi genangan, kegaraman (dapat tumbuh pada kondisi 25-50% air garam) dan naungan. Tanaman talas memiliki kemampuan yang tinggi untuk mempertahankan kepadatan stomata di bawah kondisi naungan dan khlorofil yang tinggi (15)

Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) merupakan tanaman pangan yang termasuk jenis herba menahun. Talas memiliki berbagai nama umum di seluruh dunia, yaitu Taro, Old cocoyam, Abalong, Taioba, Arvi, Keladi, Satoimo, Tayoba, dan Yu-tao. Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) merupakan salah satu umbi-umbian yang banyak ditanam di Indonesia (3)

2.3.2 Taksonomi Umbi Talas adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Angiospermae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Arales
Famili	: Araceae
Genus	: Colocasia
Spesies	: <i>Colocasia esculenta (L.) Schott</i>

2.3.3 Morfologi Tanaman Umbi Talas

Selanjutnya hal yang perlu anda ketahui adalah morfologi dari tanaman talas berdasarkan morfologinya tanaman terna yang bisa tumbuh di area tropik dan juga curah hujan yang menengah hingga tinggi ini memang memiliki morfologi yang lengkap mulai dari akar hingga buah langsung saja berikut ini informasi jelasnya.

Batang

Morfologi pertama yang harus anda ketahui adalah bagian batangnya tanaman ini memiliki batang dengan bentuk yang bulat, dengan ukuran kurang lebih 50 hingga 60 cm. Kemudian selain itu batang tanaman ini memiliki warna keunguan hingga kehitaman dan juga kecoklatan, disertai dengan bulu halus. Walaupun begitu anda tetap harus hati-hati, karena bulu halus yang ada pada batang tanaman talas sedikit tajam. Sehingga bisa saja melukai lapisan kulit anda. Batang tanaman ini umumnya tumbuh tegak dan juga memiliki percabangan daun tunggal yang cukup besar. Tanaman talas dapat berukuran cukup besar, dan

diikuti dengan perkembangan batangnya, sesuai dengan pertumbuhan tanaman tersebut.

b. Akar

Selanjutnya morfologi lain yang ada pada tanaman talas yaitu bagian akarnya perlu anda tahu bahwa akar dari tanaman ini adalah serabut dan bukan tunggang. Hal tersebut tidaklah mengganggu kekuatan dari tanaman talas dan masih tetap bisa berdiri dengan kokoh. Apabila anda melihatnya, morfologi dari akar tanaman talas adalah adventif dengan tumbuh tegak di dalam tanah. Dengan kedalaman 10 hingga 20 cm atau bahkan bisa lebih dalam. Alasan inilah yang menyebabkan tanaman talas memiliki kekokohan yang cukup baik. Walaupun terkena hujan ataupun angin. Berdasarkan morfologinya talas masuk ke dalam tanaman yang berjenis monokotil dengan umur tahunan dan cukup tinggi. Selain itu adanya penggunaan akar serabut yang dangkal tersusun dari sekelompok akar adventif. Sehingga anda tidak perlu khawatir bahwa tanaman akan tetap kokoh dan juga tegak serta dapat menyerap air secara banyak. Akar adventif merupakan akar yang tumbuh tidak pada tempatnya atau tidak sesuai dengan jalurnya. Selain itu akar dari tanaman talas ini sudah pasti membesar seiring dengan tumbuhnya tanaman. Termasuk akar adventif yang dibicarakan pada pembahasan sebelumnya.

c. Daun

Selanjutnya morfologi yang bisa anda ketahui adalah bagian daun. Seperti yang anda ketahui bahwa tanaman talas memang paling mudah dilihat dari daunnya. Karena ukurannya yang lebar dan hampir menutupi seluruh tanaman. Daun talas memiliki bagian tepi rata disertai dengan pertulangan daun yang sangat

jas, berwarna putih kotor atau putih kecoklatan. Selain itu lebar daun talas kurang lebih 50 hingga 60 cm atau bahkan. Lebih besar sesuai dengan tumbuh tanamannya. Warnanya hijau muda hingga hijau tua, disertai dengan jenis daun tunggal, tangkai panjang berwarna kecoklatan dan pangkal daun meruncing. Apabila diperhatikan, tanaman talas masuk ke dalam tanaman dengan daun yang lengkap atau sempurna. Dimana terdiri dari helai daun, tangkai daun, dan juga pelepah. Jumlah dari masing-masing tanaman yang memiliki daun mulai dari 2 hingga 5 helai tergantung dari besar tanaman dan juga jenisnya.

d. Bunga Tanaman Talas

Selanjutnya tentu saja bunganya bunga dari tanaman talas ini berukuran 10 hingga 30 cm. Dengan warna hijau ataupun kemerahan bunga tanaman ini terpisah dengan bunga jantan dan betina, yang terletak pada bagian bawah dan atasnya. Penyerbukan bakal buah bisa dilakukan dengan beberapa cara mulai dari bantuan angin, bantuan hewan, atau dapat dilakukan dengan cara melekatkan bunga jantan dan betina yang ada pada tanaman tersebut. Itulah informasi jelas mengenai klasifikasi dan juga morfologi yang dimiliki oleh tanaman talas, sebagaimana tanaman umbi-umbian. Tentu saja cirinya hampir sama dengan tanaman umbi lain, disertai dengan adanya cara memasak ataupun memanen yang tepat. (12)

Talas merupakan tanaman yang mudah dibudidayakan sehingga memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan. Zat gizi dalam umbi talas cukup tinggi sehingga memiliki beberapa manfaat seperti melancarkan pencernaan, menstabilkan peredaran darah, meningkatkan sistem imun tubuh dan masih banyak lagi(16)

Talas mengandung banyak senyawa kimia yang dihasilkan dari metabolisme sekunder seperti alkaloid, glikosida, saponin, minyak esensial resin, gula dan asam organik. Umbi talas mengandung pati kira-kira sebanyak 18,2 % sukrosa serta gula pereduksinya 1,42 % dan karbohidrat sebesar 23,7 %. Talas juga mengandung protein, vitamin B1, unsur P dan Fe yang lebih tinggi dan kadar lemak yang rendah(17).

Tabel 2.3Karakteristik Kimia Umbi Talas kimpul(3)

Kandungan Gizi	Umbi Mentah Talas
	Per 100gr
Energi (kkal)	98
Air (g)	73
Karbohidrat (g)	23,7
Serat Kasar (g)	1,5
Protein (g)	1,9
Vitamin a (RE)	3
Lemak (g)	0,2
Kalsium (mg)	28
Fosfor (mg)	61
Besi (mg)	1,0
Vitamin C (mg)	4
Vitamin B1 (mg)	0,13
Bahan dapat dimakan (%)	85



Gambar 2.5Umbi talas (3)

2.4 Tinjauan Kalsium Oksalat

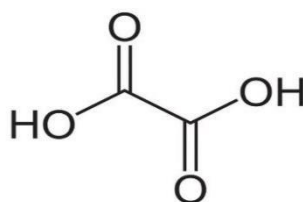
Kalsium oksalat merupakan salah satu bahan ergastik di dalam sel bersifat padat dan tidak larut karena berikatan kovalen sehingga mengendap berbentuk Kristal di dalam jaringan tumbuhan. Kristal ini terbentuk sebagai hasil akhir

metabolisme di dalam jaringan tumbuhan. Kristal kalsium oksalat yang terdapat di dalam tanaman banyak bentuknya tidak berubah didalam tulang menyebabkan penyakit reumatik maupun di dalam ginjal menyebabkan kelainan metabolisme sehingga membentuk batu di dalam kantung kemih(18)

Menurut (19) Oksalat dapat mengendapkan kalsium dan membentuk kalsium oksalat yang tidak dapat diserap oleh tubuh, sehingga terbentuk endapan garam yang tidak larut yang menyebabkan munculnya penyakit batu ginjal. Selain itu oksalat di dalam tubuh dapat mengikat kalsium dan mengakibatkan kerja elektrik jantung, otot-otot, syaraf dan juga dapat menghambat penyerapan zat besi.

2.4.1 Karakteristik sifat kimia dan fisika senyawa Oksalat

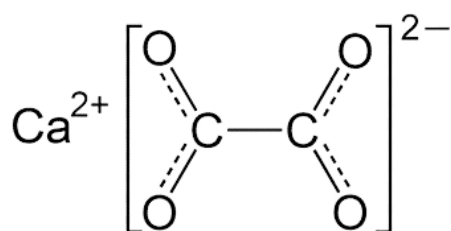
Asam oksalat merupakan senyawa asam golongan asam karboksilat yang mempunyai dua gugus karboksil (COO^-) dengan rumus molekul $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Asam oksalat merupakan asam organik yang relatif kuat, 10.000 kali lebih kuat dari asam asetat. Asam oksalat mempunyai nama IUPAC (Union of Pure and Applied Chemistry) asam etanadioat(20)



Gambar 2.6 Rumus molekul asam oksalat (17)

Asam oksalat, bila dilarutkan dalam air, akan mengalami disosiasi dan melepas dua ion H^+ . Asam oksalat merupakan asam lemah, dimana asam lemah akan mengalami disosiasi sebagian dengan derajat disosiasi kurang dari nol ($\alpha < 0$). Asam oksalat mudah larut dalam air dengan kelarutan 111g/L pada suhu 20 °C.

Semua senyawa garam oksalat tidak larut dalam air kecuali garam oksalat dari logam alkali (Li, Na, K, Rb) dan besi(II). Senyawa garam oksalat yang tidak larut dalam air, dapat larut dalam asam-asam encer dan beberapa senyawa dapat larut dalam larutan asam oksalat pekat membentuk senyawa oksalat asam atau oksalat kompleks yang larut. Padatan asam oksalat berbentuk kristalin, tak berwarna, tak berbau, berada dalam kondisi hidrat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dengan berat molekul (BM) 126,04 g/mol dan akan menjadi anhidrat, dengan berat molekul 90,04 g/mol, bila dipanaskan sampai suhu 110 °C. Asam oksalat bila direaksikan dengan asam sulfat (H_2SO_4) pekat akan terurai menjadi karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO_2). Hal tersebut dapat dibuktikan dengan mengalirkan gas hasil reaksi tersebut ke dalam air kapur, dimana air kapur tersebut akan menjadi keruh. Bila asam oksalat direaksikan dengan asam sulfat encer, hasil reaksi tersebut tidak dapat teramati dengan jelas. Asam oksalat juga dapat bereaksi dengan senyawa kalsium klorida membentuk kalsium oksalat (CaC_2O_4) dalam kondisi pH netral. Senyawa kalsium oksalat merupakan garam oksalat yang paling sukar larut dalam air. Kalsium oksalat memiliki kelarutan dalam air sebesar 0,0067 g/L pada suhu 13 °C. Kalsium oksalat juga sukar larut dalam asam asetat encer, asam oksalat dan dalam larutan ammonium oksalat namun mudah larut dalam asam klorida (HCl) encer dan asam nitrat (HNO_3) encer.(20)

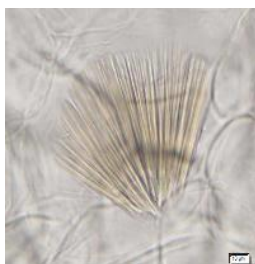


Gambar 2.6 Rumus molekul kalsium oksalat (17)

2.4.2 Senyawa oksalat pada umbi

Beberapa jenis umbi-umbian mengandung senyawa oksalat diantaranya umbi suweg, umbi talas, umbi senthe, umbi kimpul dan umbi porang. Senyawa oksalat pada tanaman tersimpan di dalam cairan sel tanaman baik dalam bentuk asam oksalat maupun kalsium oksalat. Adanya senyawa oksalat dalam umbi-umbian tersebut menyebabkan rasa gatal pada telapak tangan saat mengupasnya dan gatal pada mulut, lidah dan tenggorokan saat mengkonsumsinya. Hal tersebut dikarenakan tusukan oleh jarum-jarum kristal kalsium oksalat yang terbungkus dalam kapsul transparan yang berisi cairan. Kapsul transparan tersebut dinamakan raβid. Raβid-raβid tersebut berada pada dinding pemisah antara dua vakuola pada jaringan umbi. Jika umbi dikupas atau dipotong, maka akan terjadi perbedaan tegangan antar vakuola sehingga menyebabkan dinding raβid pecah dan kristal kalsium oksalat keluar dari dalam rafid ke permukaan. Kristal kalsium oksalat yang keluar akan menusuk ke kulit dan menyebabkan timbulnya rasa gatal pada kulit tangan, mulut, lidah dan tenggorokan. Rafid berbentuk bulat, panjang dan kedua ujungnya agak melancip dengan ukuran panjang sekitar 0,12 mm. Dalam satu cm² umbi kurang lebih mengandung 2 – 3 batang rafid dan tiap rafid berisi sekitar 15 – 20 jarum kristal kalsium oksalat. Kristal kalsium oksalat pada tanaman merupakan produk buangan dari metabolisme sel yang sudah tidak digunakan lagi oleh tanaman. Banyaknya senyawa asam oksalat yang tidak aktif dalam tanaman berfungsi untuk membantu tanaman dari kelebihan ion kalsium sehingga terbentuklah kristal kalsium oksalat. Kristal kalsium oksalat dalam umbi dapat dihilangkan dengan beberapa langkah sederhana diantaranya melalui proses perebusan dan pengeringan. Kristal kalsium oksalat juga dapat dihilangkan

dengan pencucian dan perendaman beberapa kali secara tepat. Berdasarkan sifat senyawa kalsium oksalat yang telah dipaparkan sebelumnya, tidak larut dalam air dan larut dalam asam-asam encer, sebaiknya pencucian dan perendaman umbi dilakukan dalam senyawa asam agar senyawa kalsium oksalat dapat dihilangkan dengan optimal. Pencucian dengan air biasa hanya dapat melarutkan senyawa asam oksalat namun tidak dengan senyawa kalsium oksalat. Proses pemasakan umbi juga dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menghilangkan kalsium oksalat. Proses pemasakan yang sempurna akan menghancurkan dan melepaskan rafid (20)



Gambar 2.7 Gambar molekul kalsium oksalat (18)

2.5 Tinjauan Tentang Metode Uji

2.5.1 Perendaman Dalam Larutan Asam Asetat

Upaya penurunan kadar kalsium oksalat pada umbi tidak hanya dapat dilakukan secara mekanis saja tetapi juga dapat dilakukan dengan cara kimiawi. Metode penurunan kadar oksalat pada umbi dengan cara kimiawi salah satunya dengan cara perendaman dalam larutan asam asetat. Umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) merupakan salah satu umbi yang mengandung senyawa oksalat. Penelitian mengenai reduksi kadar senyawa oksalat pada umbi kimpul telah dilakukan sebelumnya. Umbi kimpul direndam dalam larutan asam asetat (asam cuka) dengan konsentrasi 10, 15 dan 20% dengan lama perendaman 10, 20 dan 30

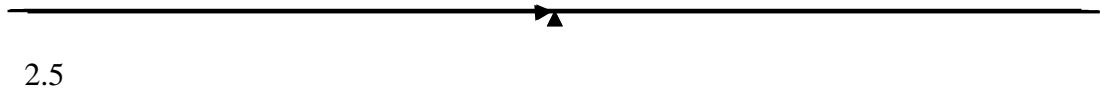
menit. Larutan asam asetat merupakan asam lemah yang dapat melarutkan senyawa kalsium oksalat. Perlakuan perendaman terbaik pada konsentrasi asam asetat 20% dengan lama waktu 30 menit, dapat menurunkan kadar kalsium oksalat pada umbi kimpul sebesar 66%. Konsentrasi asam asetat 20% memiliki pH larutan yang lebih rendah dibandingkan asam asetat 10 dan 15%. Jika semakin rendah pH larutan (semakin asam suatu larutan) maka semakin mudah mengubah senyawa kalsium oksalat yang bersifat tidak larut air menjadi senyawa asam oksalat yang larut air sehingga senyawa oksalat pada umbi kimpul ikut terbuang bersama air rendaman. (20)

2.5.2 Perendaman Dalam Larutan Asam Sitrat dan Jeruk nipis

Selain umbi porang dan umbi kimpul, umbi talas dan umbi walur juga mengandung kalsium oksalat yang dapat mengganggu kesehatan bila mengkonsumsinya dalam jumlah yang cukup banyak. Larutan asam sitrat dan jeruk nipis dapat digunakan untuk menurunkan kadar kalsium oksalat pada umbi. Umbi walur (*Amorphophallus campanulatus (Roxb.)*) yang telah direndam dengan air perasan jeruk nipis 1% dan dicuci dengan air kapur sirih, mampu menurunkan kadar kalsium oksalat sebesar 61,82%. Air perasan jeruk nipis 1% lebih mampu menurunkan kadar oksalat pada umbi dibandingkan larutan HCl 0,01 N. Umbi walur yang telah direndam dengan larutan HCl 0,01 N dan dicuci dengan larutan NaOH 0,01 N mengalami penurunan kadar oksalat hanya sebesar 34,16%. Hal tersebut dikarenakan air perasan jeruk nipis mengandung asam organik, seperti asam sitrat dan asam askorbat, yang mampu menembus dinding sel idioblast dimana kristal kalsium oksalat tersimpan. Kristal kalsium oksalat akan terdesak keluar sel dan terlarut dalam larutan perendam yang bersifat asam. Perlakuan

pencucian dengan senyawa basa untuk menetralkan rasa asam yang mungkin timbul akibat perendaman dalam larutan asam. Perendaman dengan larutan asam sitrat dan air perasan jeruk nipis juga telah dilakukan sebagai upaya penurunan kadar kalsiumoksalat pada umbi talas. Umbi talas direndam dalam larutan asam sitrat dan air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 1, 5 dan 10%. Larutan asam sitrat dan air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 5% memberikan hasil terbaik. Larutan asam sitrat 5% mampu menurunkan kadar oksalat pada umbi talas sebesar 41,74% dan air perasan jeruk nipis 5% mampu menurunkan kadar oksalat pada umbi talas sebesar 47,67%. Air perasan jeruk nipis dapat menurunkan kadar oksalat pada umbi talas lebih baik daripada asam sitrat. Hal tersebut dikarenakan pada air perasan jeruk nipis banyak mengandung senyawa asam organik, diantaranya asam sitrat dan asam askorbat, yang dapat mengoptimalkan penurunan senyawa oksalat pada umbi talas. (6)

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.8Kerangka Konseptual

BAB III
METODE PENELITIAN
(Resume Artikel)

3.1 Rentang Tahun Publikasi Artikel

Rentang tahun publikasi artikel yang dipilih adalah di antara tahun 2016 – 2020.

1. I. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016)
2. R, Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017)
3. R.K.Wardani , P. Handrianto (2020)

3.2 Jumlah dan Identitas Publikasi yang Diresume

Jumlah artikel yang diresume adalah 2 artikel nasional dan 1 artikel internasional. Identitas artikel yang diresume meliputi:

1. I. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016)

- a. Nama Artikel :Jurnal Vokasi Kesehatan
- b. Judul artikel :Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas
- c. Volume : Volume II Nomor 1 hal: 89-93 P-ISSN 2442-5478 E -ISSN 2442-8183

2. R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017)

- a. Nama artikel : Jurnal Teknologi Pertanian ,
- b. Judul Artikel :Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat
- c. Volume : Vol.18 NO 03 P- ISSN 1411-5131 E-ISSN 2528-2794

DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.018.03.19>

3. R.K.Wardani , P. Handrianto (2020)

- a. Nama artikel: Annals of Biology
- b. Judul artikel :The Effect of Soaking PorangTubers in Acid Solution on Decreasing Calcium Oxalate Levels
- c. Volume : Vol. 36 No 02 173-16 ISSN: 0970-0153. NAAS RATING : 4,08

3.3 Metode Pencarian Sumber

3.3.1 Kata kunci

1.I. Purwaningsih, Kuswiyanto(2016)

Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas.

Keyword .Talas,Kalsium Oksalat, asam sitrat, air perasan jeruk nipis.

2.R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani(2017)

Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat

Keyword : Asam asetat,Kalsium Oksalat, *Xanthosoma Sagittifolium*

3.R.K.Wardani , P. Handrianto (2020)

The Effect of Soaking Porang Tubers in Acid Solution Decreasing Calcium Oxalate Levels.

Keyword :Tubers, porang, oxalate, vinegar, lime juice

3.3.2 Faktor inklusi dan eksklusi

Artikel dengan judul “Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas” meneliti tentang

Reduksi kalsium Oksalat pada umbi talas dengan perendaman larutan asam yaitu larutan asam sitrat dan jeruk nipis.

Inklusi : Reduksi Kalsium Oksalat pada Umbi Talas melalui peredaman dengan larutan asam sitrat dan jeruk nipis.

Eksklusi : Konsentrasi pelarut , jenis larutan

Artikel dengan judul “Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat” meneliti tentang Reduksi kalsium Oksalat pada umbi kimpul dengan perendaman larutan asam asetat.

Inklusi : Reduksi Kalsium Oksalat pada Umbi Kimpul melalui perendaman dengan larutan asam asetat.

Eksklusi : Konsentrasi pelarut, waktu perendaman.

Artikel dengan judul “The Effect of Soaking PorangTubers in Acid Solution on Decreasing Calcium Oxalate Levels” meneliti tentang Reduksi kalsium Oksalat pada umbi porang dengan perendaman larutan asam yaitu larutan sari jeruk nipis dan asam cuka.

Inklusi : Reduksi Kalsium Oksalat pada Umbi Porang melalui peredaman dengan larutan asam sari buah jeruk dan asam cuka.

Eksklusi : Konsentrasi pelarut, jenis pelarut, dan waktu perendaman .

3.2.1 Data yang akan dibahas

Artikel dengan judul “Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas”

I. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016)

Jenis pengujian : Presentase reduksi kalsium oksalat melalui uji titrasi Permanganometri

Data yang dibahas : kadar kalsium oksalat

Artikel dengan judul “Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat”

R, Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017)

Jenis pengujian : Presentase reduksi kalsium oksalat melalui uji titrasi Permanganometri.

Data yang dibahas : kadar kalsium oksalat

Artikel dengan judul “The Effect of Soaking PorangTubers in Acid Solution on Decreasing Calcium Oxalate Levels R.K.Wardani , P. Handrianto (2020)

Jenis pengujian : Presentase reduksi kalsium oksalat melalui uji titrasi Permanganometri

Data yang dibahas : kadar kalsium oksalat

3.4 Rancangan Analisis Data

Artikel yang telah dikumpulkan selanjutnya diresume berupa tabel data:

- a. Identitas artikel dan faktor inklusi/eksklusi
- b. Analisa data resume artikel

BAB IV

HASIL PENELITIAN

(Resume Artikel)

4.1 Hasil Pencarian Sumber Pustaka (Artikel)

4.1.1 Identitas artikel

Tabel 4.1 Identitas Artikel dan Faktor Inklusi/Eksklusi

No	Judul Artikel	Author	Nama Jurnal (ISSN)/Tahun
1.	Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas	I. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016)	Jurnal Vokasi Kesehatan Volume II Nomor 1 hal: 89-93
2.	Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (<i>Xanthosoma Sagittifolium</i>) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat	R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017)	Jurnal Teknologi Pertanian Vol.18 NO 03 ISSN: 14115131, DOI.10.21776/ub.jtp.2017.018.03.19
3.	The Effect of Soaking Porang Tubers in Acid Solution on Decreasing Calcium Oxalate Levels	R.K.Wardani , P. Handrianto (2020)	Annals of Biology Vol. 36 No 02 173-16 ISSN: 0970-0153. NAAS RATING : 4,08 (2020)

4.1.2 Analisa Data Resume Artikel

Tabel 4.2 Analisa Data Resume Artikel

No	Judul Artikel	Hasil Penelitian
1.	Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas.	Hasil Optimal yang diperoleh pada pelarut asam sitrat konsentrasi 5%. Dengan kadar kalsium oksalat awal 11,22292 mg/100gr. %b/b kadar kalsium oksalat sebesar (41,7456%) Dan pelarut air perasan jeruk nipis dengan konstrasi 5% Dengan kadar kalsium oksalat awal 11,22292 mg/100gr. % b/b kadar kalsium oksalat sebesar (47,6668%)
2.	Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul (<i>Xanthosoma Sagittifolium</i>) Di Berbagai Konsentrasi Asam Asetat	1. Hasil Optimal yang diperoleh pada pelarut asam asetat 20% dengan waktu perendaman 30 menit yaitu 443mg/100gr % b/b kadar kalsium oksalat yg dihasilkan sebesar (66%).
3.	The Effect of Soaking Porang Tubers in Acid Solution on Decreasing Calcium Oxalate Levels	Hasilyang optimal dengan perendaman pada pelarut sari jeruk nipis konsentrasi 5%, presentasi b/b kadar 58% dan hasil optimal diperoleh dengan perendaman pada pelarut asam cuka konsentrasi 20% dengan presentase b/b kadar 67%

BAB V

PEMBAHASAN

(Hasil Resume Artikel)

4.1 Hasil Penelitian I. Purwaningsih, Kuswiyanto

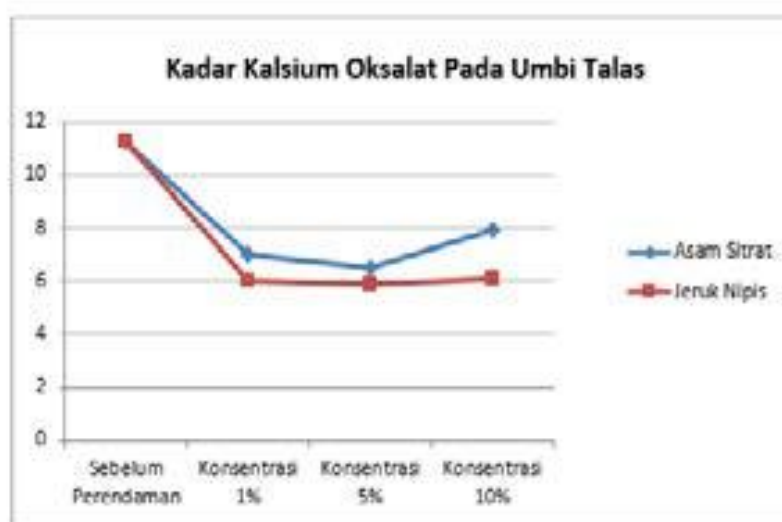
I. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016) telah melakukan penelitian penurunan kadar kalsium oksalat pada umbi talas dengan menggunakan metode perendaman larutan asam yaitu asam sitrat dan asam sari jeruk nipis dengan konsentrasi yang sama yaitu 1, 5, 10% v/v. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan gambar 5.2

HASIL

Tabel 1
Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Oksalat
Pada Sampel Umbi Talas

Sampel	Replikasi	Kadar Kalsium Oksalat (mg/100gr)	Rata-rata Kadar Kalsium Oksalat (mg/100gr)	Rata-rata Penurunan Kadar Kalsium Oksalat (%)
Talas Tanpa Perlakuan	1	12,2362	11,2292	-
	2	12,0899		
	3	8,9393		
	4	11,6515		
Talas yang direndam Asam Sitrat 1%	1	4,6277	7,0297	37,3980
	2	11,4584		
	3	8,0388		
	4	3,9938		
Talas yang direndam Asam Sitrat 5%	1	5,7054	6,5415	41,7456
	2	11,7756		
	3	4,6277		
	4	4,0572		
Talas yang direndam Asam Sitrat 10%	1	6,1495	7,9183	29,4847
	2	13,6051		
	3	6,2129		
	4	5,7057		
Talas yang direndam Air Perasan Jeruk Nipis 1%	1	4,3107	6,0010	46,5589
	2	11,4524		
	3	4,1839		
	4	4,0568		
Talas yang direndam Air Perasan Jeruk Nipis 5%	1	4,0572	5,8766	47,6668
	2	11,1454		
	3	3,9937		
	4	4,3102		
Talas yang direndam Air Perasan Jeruk Nipis 10%	1	4,3741	6,0987	45,6889
	2	11,4624		
	3	4,5009		
	4	4,0572		

Gambar 5.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Oksalat



Gambar 5.2 Grafik Rata-rata Kadar Kalsium Oksalat pada Umbi Talas Sebelum dan Sesudah Perendaman Menggunakan Asam Sitrat dan Air Perasan Jeruk Nipis Konsentrasi 1%, 5% dan 10%.

Pada gambar 5.1 terlihat bahwa kadar kalsium oksalat pada perendaman dengan pelarut asam sitrat dan perasan jeruk nipis. Penelitian dimulai dengan konsentrasi asam sitrat 1% didapatkan hasil 7,02 mg/100gr dengan presentase 37,39% kemudian dengan konsentrasi 5% didapatkan penurunan kadar kembali dengan hasil 6,54mg/100gr dengan presentase 41,74% , akan tetapi pada konsentrasi 10% penurunan kadar tidak sebaik pada konsentrasi 5% maka disimpulkan bahwa penurunan terbaik dengan perendaman pelarut asam sitrat yaitu konsentrasi 5% dengan hasil 6,54mg/100gr presentasi kadar 41,74%. Sedangkan perendaman dengan perasan jeruk nipis pada konsentrasi 1% didapatkan hasil 6.01mg/100gr dengan presentase kadar 46.55%, dilanjutkan dengan konsentrasi 5% dan 10%, maka dapat dihasilkan penurunan terbaik dengan perasan jeruk nipis yaitu pada pelarut 5% didapatkan hasil 5.87mg/100gr dengan presentase 47,66%. Hal ini disebabkan karena Terjadinya penurunan kadar kalsium oksalat pada perendaman menggunakan larutan asam sitrat dan air perasan jeruk nipis disebabkan karena sifat

kalsium oksalat yang mudah larut dalam larutan asam. Mekanisme terjadinya pengurangan kalsium oksalat pada proses perendaman menggunakan larutan asam ini melalui proses osmosis melalui membrane semi permeabel. Larutan asam seperti asam sitrat dan asam askorbat memiliki kemampuan yang baik dalam menembus dinding sel idioblast dimana kalsium oksalat tersimpan, sehingga kristal kalsium oksalat akan banyak yang terdesak keluar dari sel akibat proses osmosis. Kalsium oksalat yang telah keluar dari sel, selanjutnya larut dalam suasana asam dan dapat tercuci dengan air. Dari hasil penelitian diatas juga dapat dilihat bahwa air perasan jeruk nipis ternyata mampu menurunkan kadar kalsium oksalat lebih banyak dibandingkan larutan asam sitrat. Seperti diketahui bahwa air perasan jeruk nipis banyak mengandung asam - asam organik seperti asam sitrat dan asam askorbat yang memiliki kemampuan lebih baik dalam menembus dinding sel idioblast dimana kalsium oksalat tersimpan dibandingkan dengan asam sitrat saja.

4.2 Hasil Penelitian R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani

R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017) melakukan penelitian penurunan kalsium oksalat pada umbi kimpul dengan menggunakan metode perendaman larutan asam asetat . Variabel yang digunakan yaitu konsentrasi larutan dan waktu perendaman. Pelarut yang digunakan adalah larutan asam asetat (cuka) dengan konsentrasi 10, 15, 20 % v/v dengan waktu perendaman masing-masing 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Hasil yg diperoleh dapat dilihat dari Gambar 5.3

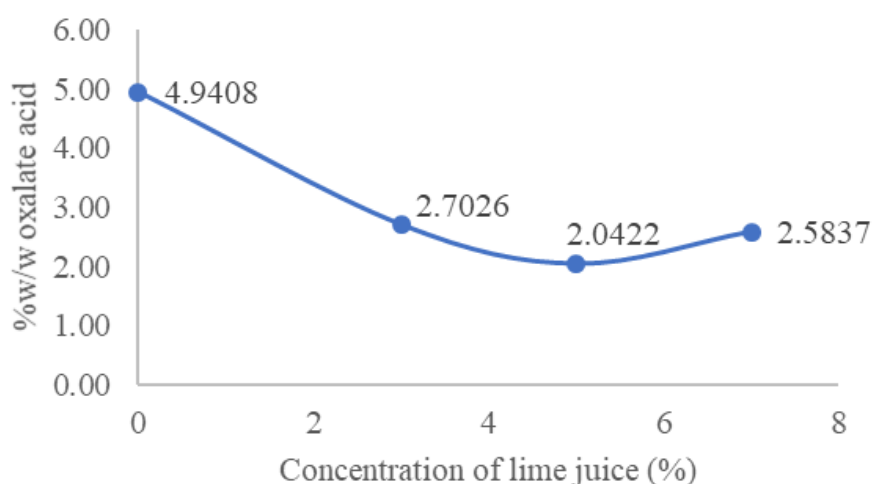
Kombinasi Perlakuan	Rerata Kadar Total Oksalat (mg/100g)	Notasi	Penurunan (%)
Asam asetat 10% dengan Lama perendaman 10 menit	653 ± 1.52	a	50
Asam asetat 10% dengan Lama perendaman 20 menit	545 ± 21.57	bc	58
Asam asetat 10% dengan Lama perendaman 30 menit	555 ± 9.54	b	58
Asam asetat 15% dengan Lama perendaman 10 menit	643 ± 15.50	a	51
Asam asetat 15% dengan Lama perendaman 20 menit	542 ± 18.74	bc	59
Asam asetat 15% dengan Lama perendaman 30 menit	525 ± 8.74	c	60
Asam asetat 20% dengan Lama perendaman 10 menit	536 ± 16.54	bc	59
Asam asetat 20% dengan Lama perendaman 20 menit	537 ± 18.34	bc	59
Asam asetat 20% dengan Lama perendaman 30 menit	443 ± 8.08	d	66

Gambar 5.3 Rerata kadar oksalat umbi kimpul akibat perlakuan penambahan konsentrasi asam asetat dan lama perendaman

Pada gambar 5.3 menunjukkan bahwa kadar kalsium oksalat pada umbi kimpul setelah perendaman dengan asam asetat dengan konsentrasi 10% selama 10 menit rerata kadar 653 mg/100gr dengan presentase kadar 50%, dilakukan penelitian dengan konsentrasi 15% dan 20% v/v. Pada perendaman dengan waktu 30 menit dan konsentrasi pelarut 20% maka didapatkan hasil penurunan kadar kalsium oksalat terbaik yaitu 443mg/100gr dengan presentase 66%. Semakin lama perendaman dan semakin tinggi konsentrasi pelarut berpengaruh besar pada penurunan kalsium oksalat. Hal ini disebabkan karena bahwa proses perendaman dan penambahan asam dapat menurunkan kadar oksalat. Penurunan kadar total oksalat diduga terjadi karena penurunan pH air perendaman (pH 4-6) yang mengubah kalsium oksalat tidak larut air menjadi asam oksalat yang larut air sehingga asam oksalat akan ikut terbuang bersama air rendaman. Senyawa oksalat terdapat di dalam cairan sel tanaman terutama sebagai asam oksalat dan garam kalsium oksalat atau kalsium oksalat.

4.3 Hasil Penelitian R.K.Wardani , P. Handrianto

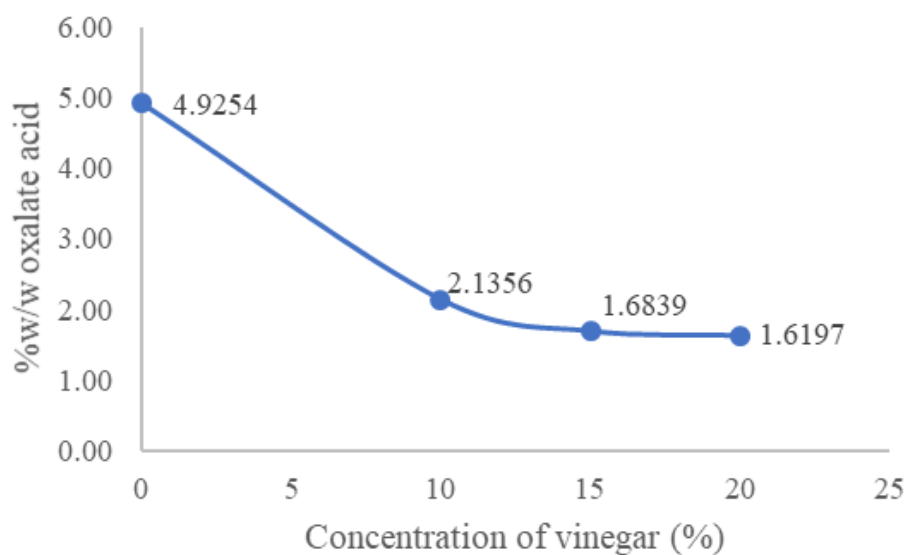
R.K Wardani,P.Handrianto (2020) melakukan penelitian penurunan kadar kalsium oksalat dengan menggunakan metode perendaman larutan asam. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dua pelarut asam dengan tiga konsentrasi berbeda. Pelarut pertama yaitu larutan asam sari jeruk nipis dengan konsentrasi 3, 5, 7% v/v. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 5.4. Dan pelarut kedua yaitu larutan asam vinegar (cuka) dengan konsentrasi 10, 15, 20 % v/v. Hasil yg diperoleh dapat dilihat dari Gambar 5.2



Gambar 5.4 Grafik penurunan kadar kalsium oksalat setelah proses perendaman dalam air jeruk nipis

Pada gambar 5.4 menunjukkan bahwa kadar kalsium oksalat menurun pada perendaman dengan larutan asam sari jeruk nipis. Kandungan kalsium oksalat terendah diperoleh dengan pelarut asam sari jeruk nipis dengan konsentrasi 5% dan presentase b/b kadar 58%. Sedangkan kandungan kalsium oksalat tertinggi diperoleh dengan pelarut asam jeruk nipis dengan konsentrasi 3% dan presentase b/b kadar 45%. Hal ini disebabkan asam sitrat adalah asam organik lemah. Asam sitrat dapat bereaksi dengan kalsium oksalat membentuk oksalat asam yang larut dalam air dan kalsium sitrat yang tidak larut dalam air. Kalsium oksalat

yang terkandung dalam umbi porang saat direndam dalam air jeruk nipis akan bereaksi dengan asam sitrat yang terkandung dalam air jeruk nipis. Asam oksalat dan kalsium sitrat yang terbentuk dari reaksi ini juga akan terbuang dengan air rendaman.



Gambar 5.5 Grafik penurunan kadar kalsium oksalat setelah proses perendaman dalam asam vinegar (asam asetat)

Pada gambar 5.5 menunjukkan bahwa kadar kalsium oksalat menurun pada perendaman dengan larutan asam vinegar (asam asetat). Kandungan kalsium oksalat terendah diperoleh dengan pelarut vinegar dengan konsentrasi 20% dan presentase b/b kadar 67%. Sedangkan kandungan kalsium oksalat tertinggi diperoleh dengan pelarut asam vinegar dengan konsentrasi 10% dan presentase b/b kadar 57%. Hal ini disebabkan karena Asam vinegar (asam asetat) adalah asam lemah. Asam asetat ini dapat mengubah tidak larut dalam air kalsium oksalat menjadi asam oksalat yang larut dalam air sehingga terbuang dengan air rendaman. Kalsium oksalat sulit larut dalam larutan encercuka (vinegar), jadi konsentrasi asam cuka (vinegar) larutan yang digunakan untuk merendam umbi porang pada penelitian ini.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil resume tiga literatur ini maka dapat disimpulkan bahwa metode perendaman dengan larutan asam asetat, asam sitrat dan perasan air jeruk nipis sangat berpengaruh terhadap penurunan kalsium oksalat pada umbi famili *araceae*. Hal ini dipengaruhi dengan berbagai faktor yaitu jenis pelarut, konsentrasi pelarut, dan waktu perendaman.

Pada metode perendaman dengan pelarut asam dapat disimpulkan hasil terbaik pada proses penurunan kalsium oksalat yaitu pada penelitian perendaman dengan asam asetat konsentrasi 20% v/v Selama 30 menit dengan hasil penurunan dari kadar awal menjadi 443mg/100gr dengan % b/b 66%.

6.2 Saran

Famili *Araceae* adalah jenis umbi yang banyak tumbuh di Indonesia maka perlu dilakukan penelitian lebih banyak tentang penurunan kadar kalsium oksalat pada umbi – umbian tersebut agar dapat dimanfaatkan kandungan yang diperlukan masyarakat yang aman bagi kesehatan dan juga bisa dijadikan sebagai sumber pangan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustin R, Estiasih T, Wardani A. Decrease of Oxalate on Construction Process of New Cocoyam (*Xanthosoma Sagittifolium*) in Various Concentration of Acetic Acid. *J Teknol Pertan.* 2017;18(3):191–200.
2. Sinaga KA, Murningsih M, Jumari J. Identifikasi Talas-Talasan Edible (*Araceae*) Di Semarang, Jawa Tengah. *Bioma Berk Ilm Biol.* 2017;19(1):18.
3. SUMARWOTO S. Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume); description and other characteristics. *Biodiversitas J Biol Divers.* 1970;6(3).
4. Widari NS, Rasmito A. PENURUNAN KADAR KALSIMUM OKSALAT PADA UMBI PORANG (*AMORPHOPALLUS ONCOPHILLUS*) DENGAN PROSES PEMANASAN DI DALAM LARUTAN NaCl. *J Tek Kim.* 2018;13(1):1–4.
5. Ekowati G, Azrianingsih R. Sumber Glukomanan Dari Famili *Araceae* di Taman Nasional Alas Purwo. *Nat B.* 2011;1(1):57–63.
6. Handrianto RKWP. Pengaruh Perendaman Umbi Porang Dalam Larutan Sari Buah Belimbing Wuluh Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat. *IPTEK J Proc Ser.* 2019;0(4):1–4.
7. Purwaningsih I, Kuswiyanto. Perbandingan Perendaman Asam Sitrat dan Jeruk nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat pada Talas. *J Vokasi Kesehat.* 2016;II(I):89–93.
8. Jansen PCM, Wilk C Van der, Hettersheid WL. *Amorphophallus* Blume ex Decaisne . *E-Prosea Detail. E-Porsea Detail.* 1996;3(336):1–6.
9. Koswara S. TEKNOLOGI PENGOLAHAN UMBI - UMBIAN Bagian 6 : Pengolahan Singkong. *Trop Plant Curric Proj.* 2013;1(1):1–26.
10. pitojo. *Bahan Pangan Alternatif Rendah Kalori.* yogyakarta: kanisius; 2007.
11. Chatarina Wariyah Program. POTENSI KIMPUL (*Xanthosoma sagittifolium*) SIAP TANAK SEBAGAI PANGAN ALTERNATIF BERKALSIMUM. 2012;4(5).
12. Rukmana. *Budidaya Talas.* yogyakarta: PT.Kanisius; 1998.
13. Ayu DC, Yuwono SS. PENGARUH SUHU BLANSING DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA TEPUNG KIMPUL (*Xanthosoma Sagittifolium*) Influence of Blanching Temperature and Immersion Length on Psychochemical Characteristic of Taro Flour (*Xanthosoma sagittifolium*). 2014;2(2):110–20.

14. Putra Jatmiko G, Estiasih T, Kunci: Gluten K, Kimpul M, Bioaktif S, Kimpul T, et al. MIE DARI UMBI KIMPUL (*Xanthosoma Sagittifolium*): KAJIAN PUSTAKA Noodles from Cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*): A Review. *J Pangan dan Agroindustri*. 2014;2(2):127134.
15. Rudyatmi E, Rahayu ES. Karakterisasi Talas Lokal Jawa Tengah (Identifikasi Sumber Plasma Nutfah Sebagai Upaya Konservasi Tanaman Pangan Alternatif). *Saintekno J Sains dan Tekno*. 2014;12(1):1–8.
16. Ermayuli, Ismono H, Setyani S. Analisis Teknis dan Finansial Agroindustri Skala Kecil pada Proses Pembuatan Keripik Talas di Kabupaten Lampung Barat. *J Tekno dan Ind Has Pertan dan [Internet]*. 2011;16(1):82–90. Available from: <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTHP/article/view/47>
17. Pusposari F. Analisis Pola Konsumsi Pangan Masyarakat. 2012;33(1):1–25.
18. Sutrian Y. Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan Tentang Sel dan Jaringan. JAKARTA: PT.Cipta; 2010.
19. Winarno.F.G. Kimia Pangan Dan Gizi. JAKARTA: PT.Gramedia Pustaka Utama; 1997.
20. Kusuma Wardani R, Hardrianto P. Reduksi Kalsium Oksalat Pada Umbi Porang Dengan Larutan Asam. 2019;(April 1990):52.

LAMPIRAN

Lampiran II. Purwaningsih, Kuswiyanto (2016)

PERBANDINGAN PERENDAMAN ASAM SITRAT DAN JERUK NIPIS TERHADAP PENURUNAN KADAR KALSIMUM OKSALAT PADA TALAS

Indah Purwaningsih dan Kuswiyanto

Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak, Jl. dr. Soedarso Pontianak
E-mail : taqiyaznati@gmail.com

Abstract : Comparative Using Citric Acid Immersion And Lime To Decrease The Level Of Calcium Oxalate Taro. The aim of this study is to reduce the levels of calcium oxalate in taro by using a solution of citric acid and lemon juice concentration of 1%, 5% and 10%. The level of calcium oxalate in this study using titration methods permanganometry. The results show that the effective concentration in the lower levels of calcium oxalate in the taro were the solution of citric acid concentration of 5%, which could reduce levels of calcium oxalate up to 41.7456% compared to baseline values and lime juice concentration of 5%, whereas levels of calcium oxalate decreased by 47.6668% compared to baseline values.

Abstrak : Perbandingan Perendaman Asam Sitrat Dan Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Talas. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kadar kalsium oksalat pada talas dengan menggunakan larutan asam sitrat dan air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 1%, 5% dan 10%. Pemeriksaan kadar kalsium oksalat menggunakan metode titrasi permanganometri. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi yang efektif dalam menurunkan kadar kalsium oksalat pada talas adalah larutan asam sitrat konsentrasi 5%, dimana mampu menurunkan kadar kalsium oksalat hingga 41,7456% dibandingkan kadar awal dan air perasan jeruk nipis konsentrasi 5%, dimana kadar kalsium oksalat mengalami penurunan sebesar 47,6668% dibandingkan kadar awal.

Kata kunci : talas, kalsium oksalat, asam sitrat, air perasan jeruk nipis

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan keanekaragaman hayatinya, terutama untuk jenis tumbuh-tumbuhan. Banyak jenis tumbuhan atau tanaman asal Indonesia yang kaya akan sumber karbohidrat atau zat gizi lainnya, yang sangat berperan penting tidak hanya untuk kebutuhan pangan tapi juga terhadap kesehatan. Penganekaragaman pangan merupakan suatu usaha untuk memanfaatkan dan meningkatkan daya guna berbagai macam bahan pangan sumber karbohidrat. Bahan pangan tersebut dapat diolah dalam berbagai bentuk yang dapat dikonsumsi serta mampu menaikkan taraf gizi masyarakat (Saridewi, 1992).

Di Indonesia, umbi-umbian merupakan salah satu sumber karbohidrat yang mempunyai potensi untuk penganekaragaman pangan, hal ini karena selain cukup tersedia dalam jumlah yang besar, pada umumnya umbi-umbian mempunyai harga lebih rendah dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain. Selain itu, seiring perkembangan industri kuliner di Indonesia, tanaman umbi-umbian juga banyak digunakan masyarakat sebagai karbohidrat pengganti beras atau sebagai makanan selingan (Saridewi, 1992; Syamsiah, 2011).

Talas merupakan salah satu sumber karbohidrat yang termasuk ke dalam umbi - umbian (seperti ubi kayu dan ubi jalar). Biasanya masyarakat kita mengkonsumsi talas hanya untuk makanan selingan. Namun, di beberapa daerah di Indonesia, umbi talas ini dijadikan sebagai makanan pokok pengganti beras. (Anonim, 2015).

Tanaman talas (*Colocasia esculenta*) merupakan tumbuhan asli dari daerah tropis. Ada 4 jenis talas yang terkenal di Indonesia, yaitu Talas Bogor, Talas Belitung, Talas Jepang dan Talas Padang. Jenis talas yang paling banyak dibudidayakan adalah Talas Bogor yang dicirikan dengan bentuk umbi yang agak bulat sampai silinder. Umbi talas merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang cukup baik. Komponen makronutrien dan mikronutrien yang terkandung di dalam umbi talas meliputi protein, karbohidrat, lemak, serat kasar, fosfor, kalsium, besi, tiamin, riboflavin, niasin, vitamin B₁₂, vitamin A dan vitamin C (Suhseni, 2007; Cahya, 2014).

Salah satu faktor kurang dikembangkannya talas sebagai produk pangan adalah konsumsi talas tanpa pengolahan yang tepat dapat menyebabkan munculnya rasa gatal pada orang yang mengkonsumsi olahan

Lampiran 2R. Agustin, T. Estiasih, A. Wardani (2017)

Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 18 No. 3 [Desember 2017] 191-200
 Penurunan Oksalat Pada Proses Perendaman Umbi Kimpul [Agustin dkk.]

**PENURUNAN OKSALAT PADA PROSES PERENDAMAN UMBI KIMPUL
 (XANTHOSOMA SAGITTIFOLIUM) DI BERBAGAI
 KONSENTRASI ASAM ASETAT**

*Decrease of Oxalate on Construction Process of New Cocoyam (Xanthosoma
 Sagittifolium) in Various Concentration of Acetic Acid*

Rivana Agustin*, Teti Estiasih, dan Agustin Krisna Wardani
 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
 Jalan Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email: riviolet@yahoo.com

ABSTRAK

Reduksi oksalat pada tanaman umbi-umbian sangat diperlukan terutama senyawa oksalat pada umbi kimpul yang seringkali menyebabkan rasa gatal pada rongga mulut dan tenggorokan saat dikonsumsi. Reduksi oksalat metode kimiawi yang sering digunakan adalah menggunakan asam kuat (HCl). Asam oksalat bersifat larut dalam air, sementara kalsium oksalat tidak larut dalam air tetapi larut dalam asam kuat. Penggunaan HCl menimbulkan rasa dan bau asam yang sangat kuat, sehingga diperlukan metode lain yaitu dengan menggunakan golongan asam lemah yang aman untuk dikonsumsi lebih lanjut, yaitu asam asetat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proporsi terbaik dalam menurunkan kadar kalsium oksalat pada umbi kimpul segar. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor I adalah konsentrasi asam asetat dalam 3 level (10%, 15%, dan 20%), serta faktor II adalah lama perendaman dalam 3 level (10 menit, 20 menit, dan 30 menit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan asam asetat dan lama perendaman dapat menurunkan kadar total oksalat pada umbi kimpul segar. Kadar total oksalat setelah perlakuan perendaman larutan asam asetat dapat menurunkan kadar total oksalat hingga 66% yaitu sebesar 443 mg/100 g. Hal ini didukung dengan hasil analisa karakteristik umbi kimpul yang diperoleh yaitu kadar air 59.51%, kadar abu 1.36%, kadar lemak 0.19%, kadar protein 2.28%, kadar karbohidrat 35.66%, kadar oksalat 1.313 mg/100 g, dan komposisi unsur kalsium oksalat pada umbi kimpul dengan perlakuan perendaman larutan asam asetat pada C sebesar 48.30%, O sebesar 49.59%, Ca sebesar 01.45%. Hasil analisa SEM didapatkan kalsium oksalat berbentuk jarum (*raphide*) dengan ukuran 3.944–11.47 µm

Kata kunci : Asam Asetat, Kalsium Oksalat, *Xanthosoma sagittifolium*

ABSTRACT

Oxalate reduction in tuber crops is necessary, especially oxalic compounds which cause itching in the oral cavity and throat. To reduce the oxalate, the commonly used method is chemical using strong acid (HCl). Oxalic acid is soluble in water, while calcium oxalate is insoluble in water, but dissolves in strong acids. The application of HCl cause a strong taste and smell of acids, so it takes other method in by using acetic acid. The purpose of this study was to determine the best proportion in decreasing calcium oxalate levels in cocoyam tubers. This study used a factorial Randomized Block Design (RBD) design consisting of 2 factors, factor I, was acetic acid concentration in 3 levels (10%, 15%, and 20%) and factor II, was soaking duration in 3 levels (10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes). The results showed that the treatment of acetic acid and soaking time decrease the oxalate content in cocoyam tubers. Calcium oxalate level after treatment of soaking acetic acid solution decrease the calcium oxalate level up to 66% that is equal to 443 mg/100 g. Supported result of characteristic analysis of cocoyam tuber obtained such as water content 59.51%, ash content 1.36%, fat content 0.19%, protein content 2.28%, carbohydrate 35.66%, and calcium oxalate 1.313 mg/100 g, and the composition of calcium oxalate element is cocoyam bulb with soaking treatment of acetic acid solution equal to C 48.30%, O 49.59%, Ca 01.45%. SEM analysis result obtained calcium oxalate needle shape (raphide) with size 3.944-11.47 µm

Keywords : Acetic Acid, Calcium Oxalate, *Xanthosoma sagittifolium*

Lampiran 3R.K.Wardani , P. Handrianto (2020)

Annals of Biology 36 (2) : 173-176, 2020

The Effect of Soaking Porang Tubers in Acid Solution on Decreasing Calcium Oxalate Levels

RATIH KUSUMA WARDANI* AND PRASETYO HANDRIANTO**

Akademi Farmasi Surabaya, Indonesia

*E-mail : rathikusumawardani19@gmail.com; Mobile : +62 82233610419; **prasetyohandrianto@gmail.com; Mobile : +62 81248464051

ABSTRACT

Porang tubers were one type of tuber that contained a lot of glucomannan. Glucomannan was widely used in the food industry as a food thickener. In the health sector, glucomannan was a good food if consumed by people with hypertension and diabetes. The use of porang tubers as food was still very little. This was due to the high calcium oxalate content. Calcium oxalate could cause itching and burning in the tongue and throat when consumed and could cause interference with the kidneys. Objective of this study was to reduce calcium oxalate levels in porang tubers. Decreasing calcium oxalate levels was done by soaking porang tubers in the chips form with a solution of lime juice and vinegar with a variety of solution concentrations. Soaking porang tubers in the 5% lime juice solution showed optimal results which were able to reduce calcium oxalate levels by 58%. Using 15% vinegar showed better results compared to 5% lime juice. Porang tubers, which had been soaked with 15% vinegar, had decreased calcium oxalate level by 68%. From the results of these studies, it could be seen that the immersion treatment with a solution of lime juice and vinegar effectively reduced calcium oxalate levels in porang tubers.

Key words : Tubers, porang, oxalate, vinegar, lime juice

INTRODUCTION

Porang tubers were a type of tuber that was widely cultivated in Indonesia. Porang tubers had a characteristic that was not possessed by other tubers which contain about 65% glucomannan (Koswara, 2018). Glucomannan was one of the polysaccharide compounds that could be used as a source of dietary fiber. Glucomannan had high molecular weight, very soluble in water and high viscosity in solution. Glucomannan was widely used in various sectors. In the food sectors, glucomannan was used as an additive that was safe to use as a food stabilizer, thickening and gelling agents (Tester and Al-Ghazzawi, 2017). In the health sector, glucomannan could increase blood lipid profile and reduce glucose concentration in the body so that glucomannan was very well consumed by people with type 2 diabetes. Glucomannan was also consumed by obese sufferers because glucomannan could reduce blood cholesterol and serum cholesterol significantly (Tester and Al-Ghazzawi, 2017). Besides high glucomannan, porang tubers also contained calcium oxalate which was harmful to the body. Calcium oxalate crystals could cause itching on the tongue, mouth and throat when consumed. Itching could also be felt on the palms when peeling the porang tubers

(Maulina *et al.*, 2012). The content of oxalate or calcium oxalate compounds that were too high in a food could be bad for human health because it could cause kidney stone disease. Calcium oxalate was safe in the body if it did not exceed 1.25 g/day for six consecutive weeks (Wardani and Handrianto, 2019).

The content of calcium oxalate in the tubers could be reduced by mechanical and chemical means. The mechanical method could be done by ball mill and stamp mill methods (Mawarni and Widjanarko, 2015). The chemical method could be done by soaking tubers in a solution of acid and salt. Salt solution that was commonly used was NaCl or commonly known as table salt (Amelia and Yuliana, 2018; Chotimah and Fajarini, 2018; Widari and Rasmito, 2018). Acid solutions that could be used to reduce levels of calcium oxalate in the tuber include citric acid solution, lime juice, *Averrhoa bilimbi* juice and vinegar (Purwaningsih and dan Kuswiyanto, 2016; Agustini *et al.*, 2017).

A. bilimbi juice extract with a concentration of 3, 5 and 7% could reduce calcium oxalate levels in porang tubers. The higher the concentration of *A. bilimbi* juice, the higher was decrease in calcium oxalate levels in porang tubers (Wardani and Handrianto, 2019). Citric acid solution and lime juice with concentrations of