

ANALISIS KADAR GLUKOMANAN DAN KALSIUM OKSALAT PADA UMBI TANAMAN PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume)

I W. Suirta*, I. A. R. A. Asih, D. A. A. T. Purniami,
dan D. A. B. Dwiyantri

*Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana, Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia*

**Email: wayansuirta@unud.ac.id*

Article Received on: 6th October 2025

Revised on: 1st December 2025

Accepted on: 21st January 2026

ABSTRAK

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan tumbuhan berumbi dari familia Araceae. Kandungan kimia umbi porang terbanyak adalah glukomanan (40-60 %), merupakan polisakarida non selulosa yang bermanfaat sebagai bahan pangan dan kesehatan. Kandungan kalsium oksalat yang tinggi (sekitar 25-45%) dalam umbi porang tidak baik untuk kesehatan karena dapat menyebabkan rasa gatal, kerusakan ginjal, dan hati. Etanol, asam cuka, dan NaOH merupakan pelarut yang cocok dalam memisahkan kalsium oksalat dari glukomanan. Dalam percobaan ini dicoba dilakukan variasi konsentrasi etanol, asam cuka, dan NaOH dalam proses ekstraksi agar secara maksimal dapat mengekstraksi kalsium oksalat, dan diperoleh kadar glukomanan yang tinggi. Hasil penelitian diperoleh bahwa tepung porang yang diekstraksi dengan berbagai variasi pelarut tersebut memberikan kadar glukomanan berkisar antara 33,71 sampai 60,45%. Ekstraksi dengan etanol 30% memberikan kadar glukomanan paling tinggi yaitu 60,45%. Hasil yang diperoleh masih dibawah standar yang ditetapkan. Hasil ekstraksi kalsium oksalat dengan etanol 30 dan 40% secara signifikan dapat menurunkan kadar kalsium oksalat pada tepung porang dengan kadar masing-masing 0,28 dan 0,25% (terjadi penurunan kadar kalsium oksalat 91,1 dan 92,1%). Dengan penambahan variasi konsentrasi NaOH dan asam cuka pada etanol, juga secara signifikan dapat menurunkan kadar kalsium oksalat (79,37 – 83,9%).

Kata kunci: *Amorphophallus muelleri* Blume, glukomanan, kalsium oksalat, tanaman porang

ABSTRACT

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) is a tuberous plant from the Araceae family. The main chemical component of porang tubers is glucomannan (40-60%), a non-cellulose polysaccharide useful as a food and health ingredient. The high calcium oxalate content (around 25-45%) in porang tubers is detrimental to health as it can cause itching, kidney and liver damage. Ethanol, acetic acid, and NaOH are suitable solvents for separating calcium oxalate from glucomannan. In this experiment, we tried varying the concentrations of ethanol, acetic acid, and NaOH during the extraction process to maximize calcium oxalate extraction and obtain high glucomannan levels. The results showed that porang flour extracted with various solvents produced glucomannan levels ranging from 33.71 to 60.45%. Extraction with 30% ethanol produced the highest glucomannan content, at 60.45%. The results obtained were still below the established standards. The results of calcium oxalate extraction with 30 and 40% ethanol significantly reduced the calcium oxalate content in porang flour by 0.28 and 0.25%, respectively (resulting in a 91.1 and 92.1% reduction in calcium oxalate content). The addition of varying concentrations of NaOH and acetic acid to ethanol also significantly reduced the calcium oxalate content (79.37–83.9%).

Keywords: *Amorphophallus muelleri* Blume, glucomannan, calcium oxalate, porang plant

PENDAHULUAN

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan tumbuhan berumbi dari familia Araceae, sub famili Aroidaeae, dan suku Thomsonieae. Tanaman ini tumbuh pada iklim tropis dan sub tropis di Asia Tenggara seperti Cina, Jepang, Myanmar, Indonesia, dan Thailand. Porang adalah

herba monokotil, tumbuh dari batang bawah tanah berupa umbi yang bisa berdiameter sampai 30 cm. Kandungan kimia umbi porang terbanyak adalah glukomanan (40-60 %), (Melinda, 2011; Impaprasert *et al.* 2014).

Glukomanan merupakan polisakarida non selulosa, tersusun dari glukosa dan manosa yang larut dalam air. Glukomanan dapat mencegah dan

mengobati sembelit, menyeimbangkan metabolisme lipid, meningkatkan metabolisme gula dan regulasi kekebalan, menurunkan kolesterol darah, kadar gula, berat badan, meningkatkan aktivitas intestinal, dan fungsi imun (Zang *et al.*, 2005, Bahera and Ray, 2016). Glukomanan dalam industri makanan, digunakan sebagai pengental sirup, jelly, edible film, mie, dan pengikat sosis. Di bidang farmasi glukomanan digunakan dalam membuat hydrogel sebagai pelepasan matrik yang dikontrol DNA, mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler, mengurangi berat badan dan mengobati diabetes, sebagai pengantar obat, bahan pengisi gel untuk implant prostetik, sebagai perekat, terapi seluler, bahan kapsul, sebagai surfaktan, dan agen pengemulsi (Nurlela *et al.* 2021; Zang *et al.* 2005). Masalah yang dihadapi dalam penggunaan tepung porang sebagai bahan pangan adalah kandungan glukomanan yang relative rendah (sekitar 47-48%) dan kandungan kalsium oksalat yang tinggi (sekitar 25-45%). Kalsium oksalat dapat mengakibatkan rasa gatal, memberi warna kecoklatan, merusak ginjal dan hati (Jiang *et al.*, 2011; Nurlela *et al.* 2021).

Kalsium oksalat tersebar luas pada tumbuhan berbunga baik monokotil maupun dikotil. Fungsi kalsium oksalat pada tumbuhan: sebagai detoksifikasi logam berat, sumber CO₂ untuk fotosintesis, menghindari tumbuhan dari stres, dari hewan herbivora dan serangga karena dapat menyebabkan peradangan dan iritasi pada mulut dan tenggorokan (Chairiyah *et al.* 2016; Espinoza *et al.* 2021; Paiva, 2019). Kandungan kalsium oksalat lebih tinggi pada bagian tanaman yang terpapar sinar matahari langsung dibandingkan dengan yang tidak terpapar secara langsung (Chairiyah *et al.* 2011). Kalsium oksalat dapat menyebabkan gatal, warna kecoklatan, dan kerusakan ginjal dan hati (Jiang *et al.*, 2011; Nurlela *et al.* 2021). Konsumsi asam oksalat dengan kadar tinggi dapat menyebabkan kematian pada manusia, hal ini karena asam oksalat dapat menyebabkan kerusakan ginjal (Prychid and Rudall, 1999).

Glukomanan merupakan gula yang mudah larut dalam air dan tidak dapat larut dalam pelarut alkohol. Pengotor glukomanan yang ada pada umbi porang seperti pati, protein, lemak, dan kalsium oksalat merupakan senyawa yang sukar larut dalam air tetapi mudah larut dalam alkohol, sehingga dalam penelitian ini akan dicoba memisahkan pengotor glukomanan dengan cara ekstraksi pelarut menggunakan pelarut etanol sehingga diharapkan diperoleh kadar glukomanan pada tepung porang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan dalam penelitian adalah umbi tanaman porang yang diperoleh di Desa Wongaya Gede, Kabupaten Tabanan, Propinsi Bali. Bahan kimia yang digunakan berstandar pro analisis seperti: etanol, petroleum eter, HCl, NaOH, CH₃COOH, KI, Na₂S₂O₃, asam dinitrosalisilat, larutan pati, larutan Luff Schoorl.

Peralatan dan Tempat Penelitian

Peralatan dalam penelitian ini adalah: blender, neraca analitik, seperangkat alat-alat gelas, seperangkat alat titrasi, lampu Bunsen, tanur, desikator, Soxhlet, rotary vacuum evaporator, waterbath, spektrofotometer FTIR Shimadzu/IR Prestige-21, UV-Visible double beam Shimadzu/UV-1800.

Ekstraksi umbi porang, penentuan kadar kalsium oksalat dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Prodi Kimia FMIPA-UNUD. Penentuan kadar glukomanan dan analisis FTIR dilakukan di Laboratorium Bersama FMIPA-UNUD.

Cara Kerja

Pembuatan tepung umbi porang

Umbi porang dibersihkan dari pengotornya, kemudian dicuci dengan air sampai bersih, dan dikeringkan. Umbi kering kemudian diiris tipis membentuk chip dengan ketebalan ± 2 mm. Kemudian dikeringkan dengan sinar matahari langsung hingga kering dan diukur kadar airnya. Keripik porang kemudian digiling dengan blender dan disaring dengan ukuran 40 mesh sehingga diperoleh tepung porang. Tepung yang diperoleh disimpan dalam wadah yang bersih dan kering.

Ekstraksi pengotor dari glukomanan pada tepung porang

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi, menggunakan pelarut etanol dengan variasi konsentrasi; 30 dan 40% (v/v); pelarut etanol 30% dengan NaOH 5%; etanol 40% dengan NaOH 5%; etanol 30% dengan variasi konsentrasi asam cuka. Sebanyak 50 g tepung porang dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambah 200 mL etanol 30%, lalu diaduk. Maserasi dilakukan dengan selama 24 jam. Prosedur yang sama untuk ekstraksi juga dilakukan terhadap pelarut yang lain. Kemudian tepung porang dipisahkan dari filtratnya, dan tepung porang dikeringkan di bawah sinar matahari. Tepung porang kemudian dianalisis kadar glukomanan dan kalsium oksalatnya.

Analisis kadar glukomanan hasil ekstraksi

Tepung glukomanan sebanyak 200 mg dicampur dengan 50 mL asam formiat-NaOH buffer, diaduk selama 4 jam pada suhu ruang. Kemudian diencerkan dengan asam formiat- NaOH buffer sampai 100 mL, lalu disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 40 menit. Supernatant ekstrak glukomanan kemudian diambil 2 mL, ditambah 2 mL akuades dan 1,5 mL 3,5-DNS (asam dinitrosalisilat) diaduk, dan dipanaskan selama 5 menit di dalam waterbath. Dinginkan dan diencerkan dengan akuades hingga 25 mL, kemudian dibaca absorbansinya pada alat UV-Vis pada panjang gelombang 550 nm sebagai T_0 . Hidrolisis glukomanan dilakukan dengan cara diambil 5 mL ekstrak glukomanan kemudian ditambahkan 2,5 mL H_2SO_4 3 M dan dihidrolisis selama 90 menit dalam waterbath, selanjutnya didiamkan dan ditambahkan H_2SO_4 3 M diencerkan sampai 25 mL. Glukomanan terhidrolisis kemudian diambil 2 mL, ditambah 2 mL akuades dan 1,5 mL 3,5-DNS, diaduk dan dipanaskan selama 5 menit di dalam waterbath, kemudian diencerkan dengan akuades hingga 25 mL, pada panjang gelombang 550 nm absorbansi dibaca sebagai T . Dihitung persamaan:

$$\% \text{ glukomanan} = \frac{[5000f(T-T_0)]}{m}$$

Keterangan:

f = faktor koreksi (0,9)

T_0 = jumlah (mg) glukosa dalam ekstrak glukomanan

T = jumlah (mg) glukosa dalam hidrolisat glukomanan

m = berat tepung porang hasil ekstraksi (200 mg)

Analisis kadar Kalsium oksalat tepung porang hasil ekstraksi.

Kadar asam oksalat dilakukan dengan metode titrasi. Sebanyak 2 gram tepung umbi porang ditambahkan 190 mL aquades, dan 10 mL HCl. Kemudian dipanaskan pada suhu $100^\circ C$ selama 60 menit lalu ditambah aquades hingga 250 mL, kemudian disaring dengan menggunakan corong Buchner. Filtrate diambil 50 mL dan ditambahkan 20 mL H_2SO_4 2N, kemudian dipanaskan hingga suhu $70^\circ C$. Kemudian dititrasi dengan $KMnO_4$ 0,1N. Titik akhir titrasi menunjukkan warna merah muda.

$$\text{Kadar } CaC_2O_4 (\%) = \frac{V_{KMnO_4} \times N_{KMnO_4} \times Be_{Ca}}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisis kadar air dan rendemen umbi porang**

Berat umbi porang basah setelah dikupas kulitnya diperoleh berat 6500 gram, Setelah dikeringkan di udara terbuka diperoleh berat kering 650 g (rendemen 10%). Kandungan air pada umbi porang basah cukup tinggi, sepuluh kali dari berat kering. Umbi porang basah mengandung kadar air 83,30% (Aditya A.R. 2021). Kadar air dari umbi porang kering diperoleh 7%. Kandungan air pada umbi porang perlu dihilangkan melalui pengeringan jika ingin disimpan atau diolah menjadi produk yang lebih tahan lama. Kandungan air yang tinggi merupakan media yang baik untuk bertumbuhnya mikroba yang dapat merusak porang. Kandungan air yang tinggi juga berpengaruh pada proses ekstraksi pelarut.

Analisis Kadar Glukomanan Tepung Porang

Hasil analisis kadar glukomanan setelah mengalami ekstraksi dengan berbagai pelarut seperti pada Tabel 1. Dari data Tabel 1 terlihat bahwa tepung porang yang diekstraksi dengan berbagai pelarut memberikan kadar glukomanan berkisar antara 33,71 sampai 60,45%. Ekstraksi dengan etanol 30% memberikan kadar glukomanan paling tinggi yaitu 60,45%. Hasil yang diperoleh masih dibawah standar yang ditetapkan. Standar kualitas tepung porang yang ditetapkan perdagangan internasional adalah kadar glukomanan 92,51%, kadar air maks 8,25%, kadar abu 0,37%, kadar lemak 0,79%, dan kadar pati 0,27% (Melinda, 2011). Perubahan morfologi, anatomi, fisiologi, dan biokimia pada umbi porang selama periode pascapanen berdampak pada kualitas umbi. Kandungan glukomanan pada umbi porang dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah umur tanaman. Porang pada awal pertumbuhan memiliki kandungan glukomanan yang lebih rendah dibandingkan saat umbi tersebut mengalami dormansi. Kandungan glukomanan yang rendah ini disebabkan oleh adanya proses degradasi glukomanan menjadi gula sederhana untuk digunakan sebagai sumber energi pertumbuhan vegetative. Kandungan glukomanan pada umbi berbeda di setiap periode tumbuh, dengan rata-rata kandungan tertinggi pada periode tumbuh ketiga. (Chairiyah, 2014; Gusmalawati, 2021).

Tabel 1. Hasil analisis kadar glukomanan hasil ekstraksi pada tepung porang

No	Sampel	Berat		Konsentrasi	Absorbansi	Konsentrasi		Fp	Kadar glukomanan (%)
		g	mg	mg/mL		ppm	mg/mL		
1	A	1	1000	8,0	0,343	48,3623	0,048362319	100	60,45
2	B	2	2000	8,0	0,1954	26,9710	0,026971014	100	33,71
3	C	2	2000	8,0	0,2986	41,9275	0,041927536	100	52,41
4	D	1	1000	8,0	0,2698	37,7536	0,037753623	100	47,19
5	E	1	1000	8,0	0,3133	44,0580	0,044057971	100	55,07

Keterangan: A = etanol 30%; B = etanol 40%; C = etanol 30% + NaOH 5%; D = asam cuka 25%; dan E = tepung porang tanpa ekstraksi

Tabel 2. Kadar Kalsium oksalat pada tepung porang setelah dilakukan proses ekstraksi

No	Pelarut dalam ekstraksi	KMnO ₄ yang dihabiskan dalam titrasi (mL)	Kadar Kalsium oksalat (%)	Penurunan kadar Kalsium oksalat (%)
1	Tepung porang (tanpa ekstraksi)	3,15	3,15	
2	25mL etanol 30%	0,55	0,28	91,1
3	20mL etanol 30% + 2,5 mL NaOH 5%	0,40	0,2	93,7
4	20mL etanol 30% + 5 mL NaOH 5%	0,50	0,25	92,1
5	20mL etanol 30% + 10 mL NaOH 5%	0,75	0,37	88,3
6	20mL etanol 30% + 15 mL NaOH 5%	0,50	0,25	92,1
7	25mL etanol 40%	0,50	0,25	92,1
8	20mL etanol 40% + 2,5mL NaOH 5%	1,05	0,53	83,2
9	20mL etanol 40% + 5mL NaOH 5%	0,75	0,38	87,9
10	20mL etanol 40% + 10 mL NaOH 5%	0,90	0,45	85,7
11	20mL etanol 40% + 15 mL NaOH 5%	0,80	0,40	87,3
12	25 mL asam cuka 25%	0,55	0,55	82,54
13	20mL etanol 30% + 10 mL asam cuka 5%	1,30	0,65	79,4
14	20 mL etanol 30% + 10 mL asam cuka 10%	0,50	0,50	84,13
15	20 mL etanol 30% + 10 mL asam cuka 15%	0,75	0,75	76,19
16	20 mL etanol 30% + 10 mL asam cuka 20%	0,50	0,50	84,13
17	20 mL etanol 30% + 10 mL asam cuka 25%	0,65	0,65	79,37

Kadar Kalsium oksalat dengan Cara Titrasi

Kadar Kalsium oksalat pada tepung umbi porang dengan perlakuan ekstraksi menggunakan variasi pelarut diperoleh seperti pada Tabel 2.

Dari data Tabel 2 menunjukkan ekstraksi kalsium oksalat dengan etanol 30 dan 40% secara signifikan dapat mengurangi kadar kalsium oksalat pada tepung porang dengan kadar masing-masing 0,28 dan 0,25% (terjadi penurunan kadar kalsium oksalat 91,1 dan 92,1%). Dengan penambahan variasi konsentrasi NaOH dan asam cuka juga secara signifikan dapat menurunkan kadar kalsium oksalat. Terdapat perbedaan secara organoleptik antara ekstraksi dengan etanol dan dengan penambahan NaOH dan asam cuka, yaitu dengan hanya menggunakan pelarut etanol tepung porang yang diperoleh berwarna lebih putih, sedangkan dengan penambahan NaOH dan asam cuka tepung porang yang diperoleh lebih berwarna kemerahan

sehingga mengurangi estetika. Asam cuka mempunyai kemampuan lebih rendah dalam menurunkan kadar kalsium oksalat dibandingkan etanol 30 dan 40%.

Etanol merupakan pelarut yang cocok dalam memisahkan kalsium oksalat dari glukomanan, karena etanol bersifat dapat bercampur dengan air sehingga tidak menyebabkan tepung porang mengembang selama perendaman. Etanol 30% bersifat lebih polar dari etanol 40%, Perbedaan kepolaran pelarut etanol yang digunakan menyebabkan etanol tidak hanya mampu melarutkan pengotor yang bersifat polar tetapi juga yang bersifat non polar seperti lemak, minyak, karbohidrat. Etanol juga mampu melarutkan senyawa anorganik seperti kalsium oksalat pada porang. Asam cuka atau asam asetat merupakan asam lemah yang dapat melarutkan kalsium oksalat. Asam cuka 25% memiliki pH lebih rendah

dibandingkan dengan yang 20 dan 15%. Semakin asam larutan akan semakin mudah merubah kalsium oksalat menjadi asam oksalat yang larut dalam air. Basa seperti NaOH juga dapat melarutkan kalsium oksalat, karena dapat membentuk natrium oksalat dan kalsium oksida yang larut dalam air (Wardani,R.K., Handrianto, P., 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa tepung porang yang diekstraksi dengan berbagai variasi pelarut etanol, asam cuka, dan NaOH memberikan kadar glukomanan berkisar antara 33,71 sampai 60,45%. Ekstraksi dengan etanol 30% memberikan kadar glukomanan paling tinggi yaitu 60,45%. Hasil yang diperoleh masih dibawah standar yang ditetapkan. Ekstraksi kalsium oksalat dengan etanol 30 dan 40% secara signifikan dapat menurunkan kadar kalsium oksalat pada tepung porang dengan kadar masing-masing 0,28 dan 0,25% (terjadi penurunan kadar kalsium oksalat 91,1 dan 92,1%). Dengan penambahan variasi konsentrasi NaOH dan asam cuka pada etanol, juga secara signifikan dapat menurunkan kadar kalsium oksalat (79,37 – 83,9%).

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya A.R. 2021. Pengeringan Chip Umbi Porang Menggunakan Alat Pengering Hibrid Tipe Rak, *Skrripsi*, Universitas Pertanian Lampung.
- Bahera, S.S., Ray, R.C., 2016. Konjac Glucomannan, a Promising Poly Saccharide of *Amorphophallus Konjac* K. Koch in Health Care, *International Journal of Biological Macromolecules*, 92: 942-956.
- Chairiyah, N., Harijati, N., Mastuti, R., 2016. Variation of Calcium Oxalate (CaOx) Crystal in Porang Corms (*Amorphopallus muelleri* Blume) at Different Harvest Time, *American Journal of Plant Science* 7(2).
- Chairiyah, N., 2014. Dinamika Kandungan Glukomanan dan Kalsium Oksalat (CaOx) serta Kerapatan Kristal Kalsium Oksalat (CaOx) Pada Umbi Porang (*Amorphopallus muelleri* Blume) Periode Tumbuh Ketiga, *Tesis*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Espinoza, O.G., Ramirez, D.G., Gomez, J.M., Watson, R.G., Mata, A.M., Bravo, L.A., 2021. Calcium Oxalate Crystals in Leaves of the Extremophile Plant *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. (Caryophyllaceae), *Plants*, 10: 2-12.
- Gusmalawati, D., 2021. Evaluasi Kualitas Umbi Porang (*Amorphopallus muelleri* Blume) selama Dormasi Hingga Muncul Tunas berdasarkan Karakter Morfologi, Anatomi, Fisiologi, dan Biokimia, *Disertasi*, Universitas Brawijaya Malang.
- Impaprasert, R., Borompichaichartkul, C., Szrednicki, G., 2014. A New Dryng Approach to Enhance Quality of Konjac Glucomannan Extracted from *Amorphophallus muelleri*, *Dryng Technology*, 32: 851-860.
- Jiang, J., Knight, J., Easter, L. H., Neiberg, R., Holmes, R. P., & Assimios, D. G. 2011. Impact of Dietary Calcium and Oxalate, and Oxalobacter Formigenes Colonization on Urinary Oxalate Excretion. *The Journal of Urology*, 186: 135-139.
- Melinda, C.F.Y., 2011. An Investigation of The Biology and Chemistry of The Chinese Medicinal Plant, *Disertation*, University of Wolverhampton.
- Nurlela, Ariesta, N., Laksono, D.S., Santoso, E., Muhandri, Tj., 2021. Characterization of Glucomannan Extracted from Fresh Porang Tuber Using Ethanol Technical Grade, *Molekul*, 16(1): 1-8.
- Paiva, E.A.S., 2019. Are Calcium Oxalate Crystals a Dynamic Calcium Store in Plants, *New Phytologist*, 223: 1707-1711.
- Prychid, C.J., and Rudall, P.J., 1999. Calcium Oxalate Crystals in Monocotyledone: A Review of their Struture and Systematic, *Annals of Botany*, 84: 725-739.
- Zang, Y., Xie, B., Gan, X., 2005. Advance in the Applications of Konjac Glucomannan and Its Derivatives, *Carbohydrate Polymers*, 60: 27-31.
- Wardani,R.K., Handrianto, P., 2019. Reduksi kalsium oksalat pada umbi porang dengan Larutan Asam, *Buku Referensi*, Penerbit Graniti.