

## **TUMBUHAN PORANG: PROSPEK BUDIDAYA SEBAGAI SALAH SATU SISTEM AGROFORESTRY**

**Ramdana Sari\*** dan **Suhartati**

Balai Penelitian Kehutanan Makassar  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.16 Makassar, Sulawesi Selatan, Kode pos 90243  
Telp. (0411) 554049, Fax (0411) 554058

\*E-mail: ramdana\_sari@yahoo.co.id

### **ABSTRAK**

*Porang (Amorphophallus oncophyllus Prain) merupakan salah satu jenis tumbuhan umbi-umbian yang termasuk dalam famili Araceae (talas-talasan). Tumbuhan ini ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Pertumbuhannya membutuhkan naungan sehingga dapat dibudidayakan sebagai tanaman sela pada hutan rakyat atau hutan tanaman. Oleh karena itu, pengembangan tumbuhan porang dapat dikelola sebagai salah satu bentuk sistem agroforestry. Umbi porang dapat diolah menjadi bahan pangan, sehingga memanfaatkan umbi porang merupakan salah satu diversifikasi pangan. Selain itu, umbi porang dapat digunakan sebagai bahan baku kosmetik, obat-obatan dan bahan baku industri. Namun keterbatasan informasi dan pengetahuan tentang budidaya porang dan pengolahannya, sehingga belum banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Umbi porang mengandung kalsium oksalat yang menyebabkan rasa gatal dan zat konisin penyebab rasa pahit, sehingga perlu keterampilan mengenai cara pengolahannya. Umbi porang yang sudah diolah dapat menjadi komoditas ekspor, sehingga diharapkan masyarakat dapat mengenal umbi porang dan produk olahannya.*

**Kata kunci :** *Amorphophallus oncophyllus* Prain, budidaya, pengolahan

### **I. PENDAHULUAN**

Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) merupakan salah satu jenis tumbuhan umbi-umbian. Tumbuhan ini berupa semak (herba) yang dapat dijumpai tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis (Dewanto dan Purnomo, 2009). Belum banyak dibudidayakan dan ditemukan tumbuh liar di dalam hutan, di bawah rumpun bambu, di tepi sungai dan di lereng gunung (pada tempat yang lembab). Porang dapat tumbuh di bawah naungan, sehingga cocok dikembangkan

sebagai tanaman sela di antara jenis tanaman kayu atau pepohonan yang dikelola dengan sistem agroforestry. Budidaya porang merupakan upaya diversifikasi bahan pangan serta penyediaan bahan baku industri yang dapat meningkatkan nilai komoditi ekspor di Indonesia. Komposisi umbi porang bersifat rendah kalori, sehingga dapat berguna sebagai makanan diet yang menyehatkan.

Umbi porang yang saat ini diekspor masih berasal dari usaha masyarakat tani dengan mengumpulkan umbi yang tumbuh liar di perkebunan maupun di hutan. Saat ini umbi porang dibuat dalam bentuk *chip* yang berupa bahan baku mentah sehingga memiliki nilai jual rendah. Hal ini menunjukkan bahwa umbi porang belum dapat diolah menjadi produk yang bervariasi serta teknologi pengolahannya pun belum berkembang. Tulisan ini membahas tentang prospek budidaya umbi porang serta pengolahannya.

## II. TAKSONOMI DAN PENYEBARAN

Tumbuhan porang termasuk ke dalam familia Araceae (talas-talasan) dan tergolong genus *Amorphophallus*. Di Indonesia, ditemukan beberapa spesies yaitu *A. Campanulatus*, *A. oncophyllus*, *A. variabilis*, *A. spectabilis*, *A. decussilvae*, *A. muelleri* dan beberapa jenis lainnya (Koswara, 2013). Taksonomi porang menurut Tjitrosoepomo, (2002) dalam Dawam, (2010) :

Regnum	: Plantae
Sub Regnum	: Tracheobionta
Super Divisio	: Spermatophyta
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Liliopsida
Sub Class	: Arecidae
Ordo	: Arales
Familia	: Araceae
Genus	: <i>Amorphophallus</i>
Species	: <i>Amorphophallus oncophyllus</i> Prain



Gambar 1. Tumbuhan porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) (Sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013)

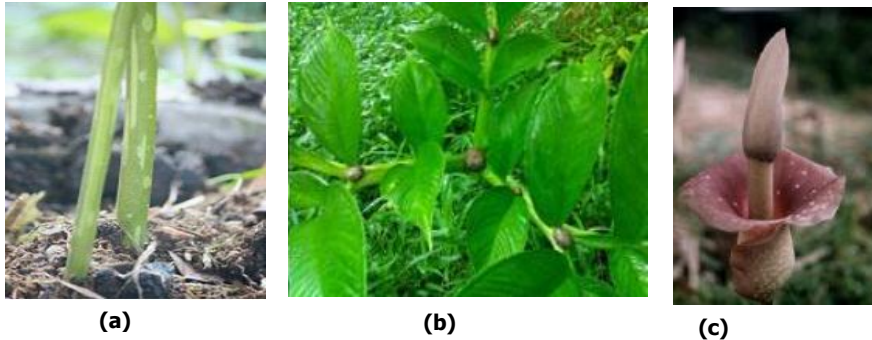
Tumbuhan porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) sinonim dengan *Amorphophallus muelleri* Blume dan *Amorphophallus blumei* Scott (Sumarwoto, 2005). Porang dikenal dengan beberapa nama lokal, tergantung pada daerah asalnya seperti acung atau acoan oray (Sunda), kajrong (Nganjuk) (Dewanto dan Purnomo, 2009).

*Amorphophallus* spp. awalnya ditemukan di daerah tropis dari Afrika sampai ke pulau-pulau Pasifik, kemudian menyebar ke daerah beriklim sedang seperti Cina dan Jepang. Jenis *A. oncophyllus* awalnya ditemukan di Kepulauan Andaman (India) dan menyebar ke arah timur melalui Myanmar lalu ke Thailand dan ke Indonesia (Jansen, *et al.*, 1996 dalam Sumarwoto, 2005).

### **III. MORFOLOGI**

Tumbuhan porang mempunyai batang tegak, lunak, halus berwarna hijau atau hitam dengan bercak putih. Batang tunggal (sering disebut batang semu) memecah menjadi tiga batang sekunder dan akan memecah menjadi tangkai daun. Perkembangan morfologinya berupa daun tunggal menjari dengan ditopang oleh satu tangkai daun yang bulat. Pada tangkai daun akan keluar

beberapa umbi batang sesuai musim tumbuh (Sumarwoto, 2005). Helaian daun memanjang dengan ukuran antara 60 - 200 cm dengan tulang-tulang daun yang kecil terlihat jelas pada permukaan bawah daun. Panjang tangkai daun antara 40 - 180 cm dengan daun-daun yang lebih tua berada pada pucuk di antara tiga segmen tangkai daun (Ganjari, 2014).



Gambar 2. (a) batang porang, cenderung tegak dan lunak serta terdapat bercak putih-hijau; (b) daun tanaman, menjari berpangkal 3, mempunyai titik pangkal daun tempat tumbuhnya bulbil (sejak tanaman umur 2 bulan); (c) bunga porang (Sumber : Koswara, 2013 dan Sumarwoto, 2005).

Tumbuhan ini mencapai tinggi  $\pm 1,5$  meter, tergantung umur dan kesuburan tanah. Daur tumbuhnya antara 4 - 6 tahun, dan menghasilkan bunga besar di bagian terminal (terdiri atas batang pendek, *spatha*, dan gagang) yang mengeluarkan bau busuk (Purwanto, 2014). Tangkai bunga polos, bentuk jorong atau oval memanjang, berwarna merah muda pucat, kekuningan, atau cokelat terang. Panjang biji 8 - 22 cm, lebar 2,5 - 8 cm dan diameter 1 - 3 cm (Ganjari, 2014).

Umbi porang terdiri atas dua macam, yaitu *umbi batang* yang berada di dalam tanah dan *umbi katak (bulbil)* yang terdapat pada setiap pangkal cabang atau tangkai daun. Umbi yang banyak dimanfaatkan adalah umbi batang yang berbentuk bulat dan besar, biasanya berwarna kuning kusam atau kuning kecokelatan. Bentuk umbi khas, yaitu bulat simetris dan di bagian tengah membentuk cekungan. Jika umbi dibelah, bagian dalam umbi berwarna kuning cerah dengan serat yang halus, karena itu sering disebut juga *iles kuning*.

Panen umbi dengan cara digali pada saat daunnya layu dan mati, bobot umbi 3 - 9 kg tergantung kondisi iklim yang sesuai untuk pertumbuhannya (Purwanto, 2014). Pada setiap pertemuan batang dan pangkal daun akan ditemukan bintil atau umbi katak (*bulbil*) berwarna cokelat kehitam-hitaman yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan secara generatif. Sumarwoto (2005) menyatakan bahwa *bulbil* ini merupakan ciri khusus yang dimiliki porang dan tidak ditemukan pada jenis tanaman illes lainnya.

#### **IV. KONDISI EKOLOGIS TUMBUHAN PORANG**

Kondisi ekologis jenis porang tumbuh secara sporadis di hutan maupun di pekarangan sebagai tumbuhan liar (*wild type*), belum dibudidayakan secara besar-besaran serta belum banyak dikenal di kalangan masyarakat tani. Dewanto dan Purnomo (2009) menyatakan bahwa porang dapat tumbuh pada ketinggian 0 - 700 m dpl, namun tumbuh baik pada ketinggian 100 - 600 m dpl. Pertumbuhan porang membutuhkan intensitas cahaya maksimum 40%, dapat tumbuh pada semua jenis tanah pada pH 6 - 7 (netral), dan tumbuh baik pada tanah yang gembur serta tidak tergenang air.

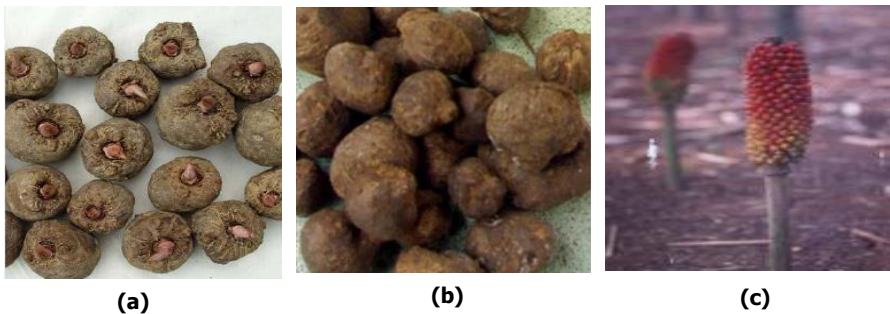
Tumbuhan porang sifatnya toleran naungan (membutuhkan naungan), sehingga sangat cocok dikembangkan sebagai tanaman sela di antara jenis kayu-kayuan, yang dikelola dengan sistem agroforestry. Intensitas naungan yang dibutuhkan porang untuk mendukung pertumbuhannya adalah minimal 40%. Jansen, *et al.* (1996) dalam Purwanto (2014) bahwa untuk mencapai produksi umbi porang yang tinggi diperlukan intensitas naungan antara 50 - 60%.

Tumbuhan porang dapat dibudidayakan sebagai tanaman sela di antara pohon jati, mahoni, sonokeling, rumpun bambu, atau di antara semak belukar. Berdasarkan hasil analisis vegetasi oleh Wahyuningtyas, *et al.* (2013), porang banyak ditemukan di bawah naungan tegakan bambu (*Gigantochloa atter*), jati (*Tectona grandis*), dan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Porang tumbuh optimal pada kondisi lingkungan, yaitu; suhu 25 - 35 °C dan curah hujan antara 300 - 500 mm/bulan. Produksi umbi yang optimal dapat diperoleh setelah tiga periode daur, yaitu sekitar tiga tahun (Sumarwoto, 2012).

## V. PERBANYAKAN TUMBUHAN PORANG

Tumbuhan porang memiliki beberapa siklus (periode) pertumbuhan dimana satu periode siklus berlangsung selama 12 - 13 bulan. Siklus pertama dimulai pada musim penghujan yang ditandai dengan munculnya tunas berasal dari umbi, kemudian tunas akan tumbuh selama 6 - 7 bulan. Selanjutnya pada musim kemarau yang berlangsung selama 5 - 6 bulan, tunas akan mengering dan rebah. Siklus berikutnya dimulai pada awal musim hujan dengan tangkai daun dan diameter tajuk daun yang lebih panjang/lebar dibandingkan pada siklus sebelumnya. Tumbuhan porang yang sudah mengalami beberapa periode siklus memiliki umbi yang lebih berat. Umbi batang umumnya dipanen pada siklus ketiga. Pada siklus pertama dan kedua merupakan fase pertumbuhan vegetatif dan setelah siklus ketiga, mengalami fase pertumbuhan generatif (Saputra, *et al.*, 2010).

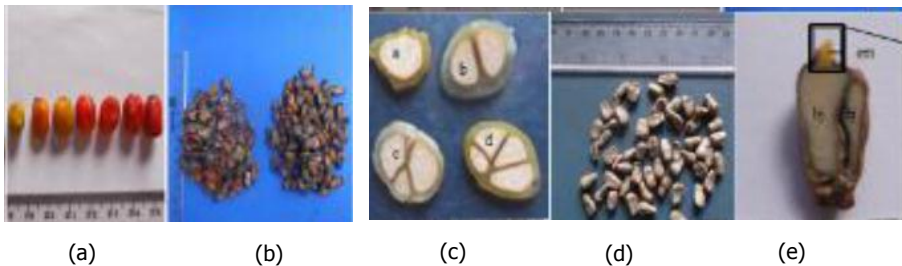
Umbi batang yang tumbuh sehat dan subur serta berumur  $\pm 1$  tahun dapat dijadikan bibit. Satu umbi hanya menghasilkan satu bibit untuk ditanam (Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013). Sedangkan *bulbil* dapat dikumpulkan pada masa panen sehingga bila memasuki musim hujan, dapat langsung ditanam pada lahan yang telah disiapkan. Tumbuhan porang yang cukup tua dapat menghasilkan *bulbil*  $\pm 40$  buah/pohon (Dewanto dan Purnomo, 2009).



Gambar 3. (a) umbi batang ; (b) umbi katak (*bulbil*); (c) biji porang (Sumber: Widyastuti, 2012; Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013 dan Sumarwoto, 2005).

Tumbuhan porang dapat berkembang biak secara generatif melalui biji. Porang akan berbunga pada setiap periode 3 - 4 tahun, selanjutnya menghasilkan biji/buah. Dalam satu tongkol buah dapat menghasilkan biji  $\pm 250$  butir yang dapat dijadikan benih/bibit dengan cara disemaikan terlebih dahulu (Dewanto dan Purnomo, 2009).

Perbanyakan secara generatif dilakukan dengan cara mengecambahkan biji, satu kecambah akan menghasilkan satu bibit baru. Sedangkan dengan cara *poliembrioni*, dalam satu biji dilakukan proses pembelahan biji untuk memisahkan embrio-embrio dalam satu biji. Embrio yang telah dipisahkan tersebut kemudian disemai sampai tumbuh tunas sehingga dihasilkan lebih dari satu bibit baru dari satu biji. Perbanyakan dengan metode ini biasanya dilaksanakan saat bunga mulai jatuh dan biji dapat dikumpulkan. Biji-biji tersebut dibelah dan embrio-embrionya dipisahkan. Embrio membutuhkan waktu 6 - 7 minggu sejak disemaikan untuk berkecambah. Embrio yang telah berkecambah membutuhkan waktu  $\pm 8$  minggu untuk siap ditanam di lapangan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013).



Gambar 4. Perkecambahan poliembrioni; a) biji yang telah matang berwarna merah, b) biji dikeringkan hingga kecokelatan, c) poliembrio dalam satu biji, d) poliembrio yang telah dipisahkan, e) embrio disemai hingga bertunas (Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013).

Biji porang mengalami dormansi sepanjang musim kemarau, oleh karena itu, untuk persiapan perbanyakan diusahakan bertepatan dengan periode musim hujan. Biji yang akan dijadikan bibit, perlu diperlakukan dengan menggunakan zat pemecah dormansi seperti *CPPU (N-(2-chloro-4-pyridinyl)-N-phenylurea)*. Zat ini merupakan *sitokinin sintesis* yang efektif memacu pertumbuhan sehingga diharapkan tanaman mampu tumbuh dengan baik serta berproduksi secara maksimal (Lebi, 2013). Porang juga dapat diperbanyak secara

kultur jaringan, bagian vegetatif ditumbuhkan dalam kondisi aseptik, sehingga dapat memperbanyak diri dan tumbuh menjadi tanaman yang lengkap (Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013).

Porang dapat dipanen setelah tanamannya rebah dan daunnya telah kering. Pada saat itu, kandungan *glukomanan* lebih tinggi dibandingkan pada saat sebelum rebah. Kandungan *glukomanan* pada awal pertumbuhan lebih rendah karena digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan daun. Setelah daun mengalami pertumbuhan yang maksimal, *glukomanan* tidak digunakan untuk proses metabolisme, sehingga terakumulasi pada umbi hingga mencapai fase dormansi (Chairiyah, *et al.*, 2014).

Budidaya porang perlu pengelolaan yang intensif seperti pengolahan lahan untuk pembibitan dan penanaman, pemeliharaan tanaman serta cara panen umbi. Jika benih/bibit tanaman berasal dari biji, perlu disiapkan persemaian untuk pembibitan, dan jika sudah berkecambah dapat dipindahkan di persemaian (Sumarwoto, 2008).

Kedalaman tanah untuk penanaman perlu diperhatikan agar diperoleh pertumbuhan yang baik. Apabila bibit berupa *bulbil* besar maka kedalaman tanam  $\pm 5$  cm. Sedangkan bibit yang menggunakan umbi batang dengan bobot kurang dari 200 g, maka kedalaman tanam adalah  $\pm 10$  cm dan jika bobot umbi lebih berat maka kedalaman tanamnya  $\pm 15$  cm. Budidaya porang, sebaiknya ada pemisahan penggunaan lahan atau dilakukan tanam bergilir pada lahan yang tersedia yaitu lahan untuk pembibitan terpisah dengan lahan untuk produksi sehingga dapat dilakukan pemanenan secara rutin (Sumarwoto, 2012).

## **VI. PENGOLAHAN UMBI PORANG**

Dewanto dan Purnomo (2009) bahwa proses pengolahan umbi porang diawali dengan mencuci umbi hingga bersih lalu diiris tipis dengan ketebalan 5 - 7 mm. Irisan umbi kemudian dihamparkan di atas nampan dan dikeringkan sampai kadar air mencapai  $\pm 12$  %. Apabila pengeringan di bawah sinar matahari, maka dibutuhkan waktu 3 - 4 hari, jika menggunakan oven maka dibutuhkan waktu hanya sekitar 2,5 jam dengan suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$ . Hasil proses pengeringan ini disebut *'chip'* atau keripik porang. *Chip* akan digiling (ditumbuk) menjadi tepung selanjutnya dipisahkan antara serbuk *manaan* dan



tepungnya. Cara pemisahannya dapat menggunakan ayakan *35 mesh* atau *blower*. Serbuk *manaan* yang dihasilkan segera dikemas atau diolah karena bila terlalu lama akan berkurang daya lekatnya.



Gambar 5. (a) chip porang, (b) tepung yang kasar (sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia, 2013)

Widyastuti (2012) telah menyusun standar mutu keripik porang dan tepung porang sebagaimana disajikan dalam Tabel 1 dan 2 sebagai berikut :

Tabel 1. Standar mutu untuk keripik porang

Karakteristik	Mutu
Kadar air maksimum	12 %
Kadar mannan atas kering mutlak	35%
Benda asing maksimum	2%

Tabel 2. Standar mutu untuk tepung porang

Parameter	Mutu
Kadar air	10,0
Kadar glukomanan	>88%
Kadar abu	4%
Kadar sulfit	<0,03%
Kadar timah	<0,003%
Kadar arsenik	<0,001%
Kalori	3 Kcal/100 gr
Viskositas (konsentrasi tepung 1%)	>35.000 mpas
pH (pada konsentrasi 1%)	7
Kenampakan	Putih
Ukuran partikel	90 mesh

## VII. PROSPEK PENGEMBANGAN TUMBUHAN PORANG

Porang (*Amorphophallus onchophyllus* Prain) merupakan jenis umbi-umbian yang memiliki potensi dan prospek untuk dikembangkan di Indonesia. Tumbuhan ini populasinya banyak dan mudah diperbanyak, umbinya mengandung karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif.

Umbi porang mengandung *karbohidrat* berbentuk *polisakarida*. Turunan karbohidrat ini dinamakan *glukomanan* yang memiliki sifat larut dalam air dan dapat difermentasi (Thomas, 1997 dalam Purwanto, 2014). Selanjutnya oleh Koswara (2013) bahwa *glukomanan* mempunyai beberapa sifat istimewa, di antaranya dapat membentuk larutan yang kental dalam air, dapat mengembang, dapat membentuk gel, dapat membentuk lapisan kedap air (dengan penambahan *NaOH* atau *gliserin*), serta dapat mencair seperti *agar* sehingga dapat digunakan untuk media pertumbuhan mikroba.

*Glukomanan* memiliki manfaat dalam bidang industri yaitu dapat digunakan sebagai bahan perekat kertas, bahan pengisi (*filler*) untuk pembuatan tablet (obat), pengikat mineral yang tersuspensi secara *koloidal* pada penambangan, serta sebagai penjernih air minum yang berasal dari sungai dengan cara mengendapkan lumpur yang tersuspensi di dalam air (Lahiya, 1993 dalam Sumarwoto, 2012). Struktur kimia *glukomanan* mirip dengan *selulosa* sehingga dapat digunakan dalam pembuatan *seluloid*, bahan peledak, isolasi listrik, bahan negatif film, bahan toilet, kosmetik dan bahan pematat dalam media kultur jaringan. Pradipta dan Mawarani (2012) bahwa umbi porang yang mengandung  $\pm 55\%$  *glukomanan* dapat dimanfaatkan untuk pembuatan plastik *biodegradable*.

Umbi porang yang mengandung *glukomanan* 15% - 64% (basis kering), dapat digunakan sebagai bahan baku untuk industri pangan dan kesehatan (Faridah, *et al.*, 2012). Umbi porang mengandung serat tinggi dan tidak mengandung lemak sehingga dapat digunakan untuk menurunkan *kadar kolesterol* dan mencegah kegemukan, serta cocok dikonsumsi untuk penderita darah tinggi dan kencing manis. Jenis umbi ini mengandung mineral konsentrasi tinggi seperti *kalium*, *magnesium*, *fosfor*, unsur *kelumi*, *selenium*, *seng* dan *tembaga* sehingga bermanfaat bagi *metabolisme*. Umbi yang sudah tua (matang) dapat dijadikan olahan makanan tradisional, seperti *brem padat* yang merupakan hasil fermentasi oleh khamir yang dipadatkan. *Brem padat* memiliki rasa manis atau manis keasaman,

tekstur padat, kering, tidak lembek, serta mudah hancur (Purwanto, 2014).

Tabel 3. Komposisi kimia umbi porang segar dan tepung porang (Dewanto dan Purnomo, 2009)

Unsur kimia	Kandungan per 100 gram contoh (bobot basah)	
	Umbi segar (%)	Tepung (%)
Air	83,30	6,80
Glukomanan	3,58	64,98
Pati	7,65	10,24
Protein	0,92	3,42
Lemak	0,02	-
Serat berat	2,50	5,90
Kalsium oksalat	0,19	-
Abu	1,22	7,88
Timbal (Cu)	0,09	0,13

Kadar *glukomanan* pada umbi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain, jenis tanamannya, umur tanaman, lama waktu setelah panen, perlakuan pengeringan, bagian yang digiling, dan alat penggiling yang digunakan (Sumarwoto, 2005).

Pengolahan umbi porang harus cermat, karena mengandung *kalsium oksalat* berbentuk jarum yang menyebabkan rasa gatal dan *zat konisin* penyebab rasa pahit. *Asam oksalat* dapat menyerap *kalsium* yang penting untuk fungsi saraf dan serat-serat otot. *Asam oksalat* yang terlarut akan mengikat *kalsium* dalam tubuh manusia sehingga terjadi kekurangan *kalsium*. Oksalat tak larut berupa *kalsium oksalat* yang dikonsumsi bersama makanan akan terakumulasi pada ginjal yang dapat menyebabkan batu ginjal (Indriyani, *et al.*, 2010).

Umbi porang tidak dapat disimpan dalam waktu lama, sehingga harus segera diolah menjadi tepung agar awet. Cara pengolahan umbi menjadi tepung belum banyak diketahui oleh masyarakat, sehingga umbi ini hanya dapat dibuat dalam bentuk *chip* 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. Pitojo (2007) menyatakan Jepang membutuhkan porang sekitar 3.000 ton /tahun, tetapi Indonesia baru mampu memenuhi sekitar 600 ton per tahun.

## VIII. KESIMPULAN

Tumbuhan porang merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang dapat dibudidayakan dengan pengelolaan sistem agroforestry. Porang sifatnya toleran naungan yaitu dapat tumbuh pada intensitas naungan minimal 40%, sehingga dapat dikembangkan sebagai tanaman sela di antara tanaman kayu-kayuan. Umbi porang termasuk salah satu komoditi ekspor, sehingga mempunyai prospek untuk dibudidayakan. Umbi porang dapat diolah untuk menjadi bahan pangan, bahan kosmetik, obat-obatan serta bahan baku industri. Namun informasi tentang cara budidaya dan pengolahannya masih kurang, sehingga perlu penelitian tentang berbagai aspek mengenai tumbuhan porang. Oleh karena itu, diperlukan pembinaan kepada masyarakat tentang jenis porang, cara budidaya dan pengolahannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chairiyah, N., N. Harijati, dan R. Mastuti. 2014. Pengaruh Waktu Panen Terhadap Kandungan Glukomanan pada Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Periode Tumbuh Ketiga. *Research Journal of Life Science*, 1 (1) : 37-42.
- Dawam. 2010. Kandungan Pati Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) pada Berbagai Kondisi Tanah di Daerah KaliOSO, Matesih dan Baturetno. [Tesis]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dewanto, J. dan B. H. Purnomo. 2009. Pembuatan Konyaku dari Umbi Iles-iles (*Amorphophallus oncophyllus*). [Tugas Akhir]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Faridah, A., S. B. Widjanarko, A. Sutrisno, dan B. Susilo. 2012. Optimasi Produksi Tepung Porang dari *Chip* Porang Secara Mekanis dengan Metode Permukaan Respons. *Jurnal Teknik Industri*, 13 (2) : 158-166.
- Ganjari, L. E. 2014. Pembibitan Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Model Agroekosistem Botol Plastik. *Widya Warta* No. 01 Tahun 2014 : 43 - 58.
- Indriyani, S., E. Arisoesilaningsih, T. Wardiyati, dan H. Purnobasuki. 2010. Hubungan Faktor Lingkungan Habitat Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) pada Lima Agroforestry di Jawa Timur dengan Kandungan Oksalat Umbi. *Proceeding Book Volume 1. 7<sup>th</sup> Basic Science National Seminar*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.

- Koswara, S. 2013. Teknologi Pengolahan Umbi-umbian: Pengolahan Umbi Porang. [Modul]. Institute Pertanian Bogor.
- Lebi, M. E. 2013. Kajian Konsentrasi CPPU dan Dosis Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Tanaman Porang (*Amorphophallus oncophyllus*). [Skripsi]. Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Jawa Timur. Surabaya.
- Pitojo, S. 2007. Seri Budidaya Suweg : Bahan Pangan Alternatif, Rendah Kalori. Kanisius : Yogyakarta.
- Purwanto, A. 2014. Pembuatan Brem padat dari Umbi Porang (*Amorphophallus Omcophyllus* Prain). Widyarta, No. 01 Tahun 2014 : 16 - 28.
- Pradipta, I. M. D. dan L. J. Mawarani. 2012. Pembuatan dan Karakterisasi Polimer Ramah Lingkungan Berbahan Dasar Umbi Porang. Jurnal Sains dan Seni Pomits, 1 (1) : 1-6.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia. 2013. Budidaya dan Pengembangan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Sebagai Salah Satu Potensi Bahan Baku Lokal. [Modul]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Saputra, R. A., R. Mastuti, dan A. Roosdiana. 2010. Kandungan Asam Oksalat Terlarut dan Tidak Terlarut pada Umbi Dua Varian Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) di KPH Saradan, Madiun, Jawa Timur pada Siklus Pertumbuhan ketiga. [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sumarwoto, 2005. Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume); Deskripsi dan Sifat-sifat Lainnya. Biodiversitas, 6 (3) : 185-190.
- Sumarwoto, 2008. Letak Biji pada Tongkol Buah dan Media Persemaian Pengaruhnya pada Mutu Benih Iles-iles (*Amorphophallus muelleri* Blume). Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Perbenihan dan Kelembagaan dengan Tema Peran Perbenihan dan Kelembagaan dalam Memperkokoh Ketahanan Pangan, Yogyakarta, 10-11 November 2008.
- Sumarwoto, 2012. Peluang Bisnis beberapa Macam Produk Hasil Tanaman Iles Kuning di DIY Melalui Kemitraan dan Teknik Budaya. Business Conference, Yogyakarta tanggal 6 Desember 2012.
- Wahyuningtyas, R. D., R. Azrianingsih, dan B. Rahardi. 2013. Peta dan Struktur Vegetasi Naungan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) di Wilayah Malang Raya. Jurnal Biotropika, 1 (4) : 139-143.

Widyastuti, E. 2012. Teknologi Pemanfaatan Porang. Universitas Brawijaya.  
Malang.