

## DOSIS PUPUK NITROGEN UNTUK SAGU (*Metroxylon spp.*) DI PERSEMAIAN DENGAN SISTEM POLIBAG

Eko Sulistyono<sup>1\*</sup>, M.H. Bintoro Djoefrie<sup>1</sup>, Fendri Ahmad<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor.

<sup>2</sup> Alumni Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor.

Email: pengelolaanair@yahoo.com; ekosulistyono@ipb.ac.id,

### ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the doses of nitrogen fertilizer for sucker sago in the nursery with polybag system at PT. National Sago Prima, Riau in February to June 2012. The experiment was arranged in randomized block design with four replications. The treatments is the N dose of six levels (0, 3, 6, 9, 12 and 15 g N/polybag). The results indicated that fertilizer N gave significant effect on percentage of living sucker from 7 month after planting. Significant effect of fertilizer N at 9 and 10 month after planting of vegetative growth which includes the length of leaflet trimmings, first leaf length (10 month after planting), the width of first leaflet, the percentage of first leaf expansion and number of leaf. Dose of 3 g N is the best dose to the length of leaflet trimming. For other variables, the overall dose of 3 g N gave the best vegetative growth, but not significantly different at a dose of 0 g N. So that, the doses of nitrogen fertilizer for sucker sago in the nursery with polybag system was 3 g N/ polybag.

Key word : length of leaflet trimming, first leaf length, vegetative growth

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan dosis pupuk nitrogen untuk pembibitan sagu pada persemaian dengan system polibag di PT. Nasional Sago Prima, Riau dari Februari sampai Juni 2012. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Perlakuannya adalah dosis nitrogen yang terdiri dari enam tingkat (0, 3, 6, 9, 12, dan 15 g N/polibag). Hasil

penelitian menunjukkan bahwa pupuk nitrogen memberikan pengaruh nyata terhadap persentase bibit hidup dari 7 bulan setelah tanam. Pengaruh yang nyata dari pupuk N pada 9 dan 10 bulan setelah tanam terhadap pertumbuhan vegetative meliputi panjang daun pangkasan, panjang daun pertama (10 bulan setelah tanam), lebar daun pertama, persentase pemekaran daun pertama dan jumlah daun. Dosis 3 g N/polibag merupakan dosis terbaik untuk panjang daun pangkasan. Untuk peubah-peubah yang lain, dosis pupuk 3 gN/polybag memberikan pertumbuhan vegetative terbaik, tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 0 g N/polibag. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dosis pupuk nitrogen untuk pembibitan sagu pada persemaian dengan system polibag adalah 3 g N/polibag.

Kata kunci: panjang daun pangkasan, panjang daun pertama, pertumbuhan vegetative

### PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon spp.*) merupakan salah satu tanaman yang sangat potensial di Indonesia. Produktivitas tanaman sagu mencapai 20-40 ton pati kering /ha/tahun (Bintoro *et al.*, 2010; Haryanto, 1992). Luasan hutan sagu di Indonesia mencapai 1.1 juta ha dengan 90% diperkirakan terdapat di provinsi Irian Jaya (Flach *dalam* Rusli, 2007), 2.25 juta ha (Mashud *et al.*, 2008) dan menurut Schuiling (2009) 4-5 juta ha. Ada beberapa manfaat sagu yaitu sebagai bahan pangan utama, bahan baku industri non pangan, bahan energi, etanol, bahan baku industri pangan dan pakan ternak (Djoefrie, 1999).

Pemupukan tanaman sagu di tanah gambut perlu dilakukan (Ando *et al.*, 2007). Penambahan pupuk pada sagu di tanah gambut dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas sagu (Purwanto *et al.*, 2002). Pupuk N berfungsi memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan protein. Apabila N kurang maka tanaman menjadi terganggu pertumbuhan vegetatifnya (Hardjowigeno, 2007). Aplikasi pupuk N dapat meningkatkan secara signifikan jumlah anak daun bibit sagu (Lina *et al.*, 2009).

Persemaian bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan vegetatif, menyeragamkan pertumbuhan bibit, dan mempunyai ketahanan yang lebih tinggi saat dipindahkan ke lapang (Listio, 2007). Menurut Jong (1995), permasalahan dalam penyediaan bibit adalah rendahnya daya hidup bibit saat di persemaian dan saat pindah tanam ke lapang. Pada umumnya perbanyak tanaman sagu dilakukan secara vegetatif melalui anakan, hal ini karena selain mudah diperbanyak, bibit yang diperoleh dari anakan lebih cepat dalam pertumbuhan (Irawan, 2004).

Teknik persemaian bibit sagu dapat menggunakan rakit, kolam lumpur dan polibag (Schuiling, 2009). Menurut Jong (2007) persemaian di rakit memiliki persentase hidup bibit yang tinggi (80%). Wibisono (2011), meskipun mempunyai kemampuan hidup yang tinggi dalam persemaian tetapi lebih dari 40% bibit mati pada saat pindah ke lapang. Oleh karena itu perlu dicoba penelitian persemaian sagu menggunakan sistem polibag dan pemberian pupuk khususnya N untuk meningkatkan daya tumbuh bibit dan pertumbuhan vegetatif awal. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan dosis pemupukan N pada bibit sagu di persemaian dengan sistem polibag.

## METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di PT. National Sago Prima, Selat Panjang, Kab. Kepulauan Meranti, Riau, pada bulan Februari 2012 sampai bulan Juni 2012. Percobaan disusun dalam rancangan Kelompok Lengkap

Teracak (RKL) satu faktor yaitu dosis pupuk N dengan enam taraf perlakuan (0, 3, 6, 9, 12 dan 15 g N/polibag). Setiap perlakuan diulang empat kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Jumlah bibit setiap satuan percobaannya sebanyak 50 dan 24 bibit diambil sebagai contoh, sehingga total bibit yang ditanam 1200 dan bibit yang digunakan sebagai contoh sebanyak 576.

Sebelum bibit disemai, bibit dipangkas dahulu pada bagian pelepah dan pucuk  $\pm$  20 cm dari atas banir. Bibit direndam dengan larutan fungisida Dithane M-45 (2 g/l) selama 10 menit dan dikering anginkan selama 10-15 menit. Polibag berukuran 30 x 35 cm diisi dengan media tanah gambut setelah dicampur dolomit dengan dosis 40 g/polibag dan diberi insektisida furadan dengan dosis 2-3 g/polibag. Setelah itu bibit ditanam ke dalam polibag dan tanah dipadatkan. Semua bibit diletakkan di bawah naungan 75%. Pupuk TSP dan KCl diberikan saat tanam dengan dosis masing-masing 3.0 g/polibag dan 2.5 g/polibag, sedangkan Urea diberikan dengan dosis sesuai perlakuan. Pemberian pupuk N diaplikasikan dua kali yaitu saat setelah tanam dan empat minggu setelah tanam. Cara aplikasi langsung ditebar di sekitar bibit.

Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali selama 2.5 bulan. Peubah yang diamati adalah persentase hidup bibit, panjang anak daun pangkasan, lebar anak daun pangkasan, panjang anak daun pangkasan, panjang daun pertama, persentase pemekaran daun pangkasan, panjang anak daun pertama, lebar anak daun pertama, jumlah anak daun pertama, persentase pemekaran daun pertama, jumlah daun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk N tidak berpengaruh terhadap persentase hidup bibit pada 2 sampai 6 minggu setelah pembibitan, tetapi berpengaruh nyata pada 7, 8 dan 9 minggu setelah pembitan (MSP), dan berpengaruh sangat nyata pada minggu ke 10. Persentase hidup bibit sebesar 77.5 % pada perlakuan 3 g N/polibag nyata meningkat sebesar 32.5 %, 47.6 % dan 72.2 %

masing-masing dibandingkan dengan perlakuan 9, 12 dan 15 g N/polibag, tetapi tidak berbedanya dengan perlakuan 6 g N/polibag dan tanpa pemupukan N (Tabel 1). Berdasarkan uji kontras ortogonal polinomial, pupuk N memberikan respon linear terhadap Bintoro *et al.* (2010) bahwa pemberian dosis N, P dan K yang tinggi dapat menyebabkan kematian pada bibit sagu. Dalam percobaan ini

persentase hidup bibit saat 7-10 minggu setelah pembibitan. Terjadi penurunan persentase hidup bibit dengan semakin tingginya dosis N yang diberikan. Hal ini diduga bibit dengan dosis N tinggi mengalami keracunan dan kelebihan unsur N. Menurut sumber pupuk N menggunakan pupuk urea dengan kandungan N 46 %.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk N Terhadap Persentase Hidup Bibit.

N (g/polibag)	MSP Ke-									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	.....%									
0	97.50	93.50	92.50	87.50	82.00	78.00ab	74.50ab	70.00ab	68.50ab	
3	98.50	93.50	93.00	89.50	85.00	85.00a	82.50a	79.00a	77.50a	
6	97.50	89.50	88.50	86.00	82.00	76.00ab	74.00ab	71.00ab	67.50ab	
9	98.50	92.00	89.50	84.50	77.00	71.50abc	68.00abc	62.5abc	58.50bc	
12	99.00	91.50	90.00	85.00	77.00	65.50bc	62.50bc	56.00bc	52.50bc	
15	98.50	87.50	84.50	78.50	69.00	57.50bc	53.00c	48.50c	45.00c	
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	*	*	*	**	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 %. tn: tidak berbeda nyata \*): berbeda nyata pada taraf 5 % \*\*): berbeda sangat nyata pada taraf 5 %

Panjang anak daun pangkasan sebesar 6.23 cm pada perlakuan 3 g N/polibag nyata lebih besar dibandingkan dengan perlakuan yang lain dengan perbedaan panjang antara 3.75 sampai 4.65 cm pada umur 10 minggu setelah pembibitan. Perlakuan pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap panjang anak daun pangkasan pada 4 sampai 8 MSP, tetapi pada 9 dan 10 MSP terlihat pengaruh yang nyata (Tabel 2). Daun pangkasan merupakan daun

yang dibawa pada bibit saat penanaman awal. Menurut Maulana (2011) setelah bibit dipisahkan dari tanaman induknya, daun pertama mendapatkan energi untuk pertumbuhannya berasal dari cadangan makanan pada banir bibit. Oleh karena itu, pupuk N tidak memberikan pengaruh terhadap peubah daun pangkasan kecuali panjang anak daun.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk N Terhadap Panjang Anak Daun Pangkasan

N (g/polibag)	MSP Ke-						
	4	5	6	7	8	9	10
	.....cm.....						
0	0.29	0.32	0.86	1.51	1.56	1.65b	1.85b
3	0.48	0.84	1.43	2.57	3.05	5.84a	6.23a
6	0.39	0.56	0.65	1.07	1.21	1.61b	2.48b
9	0.45	0.71	0.85	0.99	1.41	1.74b	2.21b
12	0.35	0.36	0.49	0.55	0.64	1.50b	1.58b
15	0.39	0.42	0.51	0.71	1.24	2.31b	2.37b
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	*	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 %. tn: tidak berbeda nyata \*): berbeda nyata pada taraf 5 %

Panjang anak daun pangkasan baru nyata pada minggu ke 9 dan 10 MSP, ini menunjukkan pupuk N telah berpengaruh pada bibit karena cadangan makanan dalam banir bibit sudah mulai habis dan bibit sudah berakar sehingga dapat menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maulana (2011) pada minggu ke-5 setelah semai pada bibit dengan bobot minimal 0.5 kg telah habis cadangan makanan dalam banirnya dan energi berasal dari hasil fotosintesis. Irawan (2004) menyatakan semakin berat bobot bibit maka semakin banyak pula cadangan makanan dalam banir yang digunakan untuk pembentukan tunas dan akar. Dalam percobaan ini bibit yang digunakan merupakan bibit kecil dengan bobot kurang dari 1 kg, sehingga cadangan makanan dalam banir semakin cepat habis

Perlakuan pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun 1 saat 4-9 MSP dan baru berpengaruh nyata saat 10 MSP (Tabel 3). Saat 10 MSP, perlakuan 3 g N memberikan nilai panjang daun 1 yang paling tinggi (17.74 cm), tetapi tidak berbeda secara nyata dengan perlakuan lainnya (kecuali perlakuan 15 g N)..Daun pertama mulai

muncul pada minggu ke-4 setelah perlakuan. Hal ini sesuai dengan (Flach, 1997) bahwa tanaman sagu mengeluarkan satu daun baru setiap satu bulan sekali. Pertumbuhan daun pertama mendapatkan energi yang berasal dari fotosintesis daun pangkasan. Panjang daun pertama diawal kecil, hal ini karena energi yang digunakan dalam pertumbuhan daun 1 berasal dari fotosintesis daun pangkasan. Daun pangkasan memiliki luas yang kecil karena sebagian dari daun mengalami pemangkasan saat sebelum tanam, oleh karena itu bidang fotosintesis semakin kecil juga.

Panjang daun pertama terus menurun sampai dengan dosis N tertinggi dengan persamaan  $y = 16.737 - 0.387x$  dan  $R^2 = 0.542$ . Hal ini diduga pupuk N yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan bibit dan pupuk tidak diserap oleh bibit. Dosis 3 g N merupakan dosis yang paling baik dalam menghasilkan panjang daun 1 tetapi tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk N. Berdasarkan penelitian Lina *et al.* (2009) bahwa pemupukan pada bibit sagu dengan semakin tinggi dosis N menghasilkan tingkat pertumbuhan bulanan lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemupukan N.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk N Terhadap Panjang Daun 1

N (g/polibag)	MSP Ke-						
	4	5	6	7	8	9	10
	.....cm.....						
0	3.79	4.25	6.04	6.59	9.20	12.45	14.48a
3	3.25	4.59	5.61	7.64	10.56	14.26	17.74a
6	3.94	4.47	5.70	7.06	9.21	12.22	14.60a
9	3.62	4.76	6.00	7.33	10.04	11.87	13.15ab
12	4.40	5.46	5.78	7.63	10.14	12.16	14.34a
15	3.31	3.68	4.60	6.12	7.32	8.73	8.67b
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 %. tn: tidak berbeda nyata \*): berbeda nyata pada taraf 5 %

Lebar anak daun pertama pada perlakuan 3 g N/polibag nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis N yang lebih tinggi, tetapi tidak berbedanya dengan perlakuan tanpa pupuk N pada umur 10 minggu setelah pembibitan (Tabel 4). Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan nitrogen lebih dari 3 gram perbolibag menyebabkan status hara nitrogen yang berlebih.

Daun pertama baru mengalami pemekaran pada minggu 7 MSP. Pertumbuhan daun pangkasan akan semakin lambat atau berhenti saat telah muncul daun berikutnya

(daun pertama) karena energi untuk pertumbuhan banyak disalurkan ke pertumbuhan daun pertama (Wibisono, 2011). Gardner et al. (2008) juga menyatakan panjang, lebar dan luas daun umumnya meningkat berangsur-angsur sampai ke suatu titik, kemudian menurun sehingga daun terbesar berada pada pusat tanaman (daun baru). Hal ini dapat dilihat dengan pertumbuhan panjang daun pangkasan yang sudah melambat saat daun 1 sudah muncul dan mekar.

Tabel 4. Pengaruh Pupuk N Terhadap Lebar Anak Daun 1

N (g/polibag)	MSP Ke-			
	7	8	9	10
	.....cm.....			
0	0.03	0.08	0.31ab	0.39ab
3	0.03	0.10	0.35a	0.54a
6	0.01	0.04	0.11bc	0.16b
9	0.04	0.10	0.14abc	0.18b
12	0.01	0.02	0.11bc	0.20b
15	0.02	0.02	0.04c	0.07b
Uji F	tn	tn	*	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 %. tn: tidak berbeda nyata \*): berbeda nyata pada taraf 5 %

Pada tabel 5 terlihat bahwa pada 7 dan 8 MSP, pemberian pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap persentase pemekaran daun 1, sedangkan pada 9 dan 10 MSP pemberian pupuk N baru berpengaruh nyata. Perlakuan yang paling baik adalah perlakuan 3 g N (36.66 %), tetapi tidak berbeda secara nyata

dengan perlakuan tanpa N. Pupuk N memberikan respon yang linear terhadap persentase pemekaran daun 1 saat 9 dan 10 MSP. Saat 10 MSP, terjadi penurunan persentase pemekaran daun 1 secara linear sampai dengan dosis 15 g N dengan persamaan  $y = 31.027 - 1.841X$ .

Tabel 5. Pengaruh Pupuk N Terhadap Persentase Pemekaran Daun 1

N (g/polibag)	MSP Ke-			
	7	8	9	10
0	3.33	6.66	25.00ab	28.33ab
3	1.67	10.00	26.66a	36.66a
6	1.67	3.33	8.33abc	10.00bc
9	5.00	10.00	10.00abc	13.33bc
12	1.67	1.67	6.66bc	10.00bc
15	1.67	1.67	3.33c	5.00c
Uji F	tn	tn	*	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 %. tn: tidak berbeda nyata \*): berbeda nyata pada taraf 5 %

Pada 10 MSP, terlihat bahwa pupuk N memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada bibit (Tabel 6). Perlakuan yang memberikan rata-rata jumlah daun paling banyak adalah perlakuan 3 g N, tetapi tidak berbeda secara nyata dengan kontrol (0 g N). Perlakuan yang paling tinggi adalah perlakuan 3 g N dan terus mengalami penurunan jumlah daun sampai perlakuan 15 g N dengan persamaan  $y = 1.475 - 0.0108x$  dan  $R^2 = 0.519$ .

Percobaan yang dilakukan Lina *et al.* (2009) menemukan pemupukan N memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anak daun. Pada hasil pupuk N tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap

panjang anak daun dan jumlah anak daun 1. Hal ini karena tanah yang digunakan tanah gambut. Menurut Jong (2007) tingkat penyerapan nitrogen oleh tanaman sagu pada tanah gambut lebih rendah dibandingkan pada tanah mineral. Selain itu unsur N merupakan unsur yang mudah mengalami kehilangan melalui pencucian (Gardner *et al.*, 2008). Tanah gambut memiliki *bulk density* yang sangat rendah yaitu rata-rata  $0.1 \text{ g/cm}^3$  (Kueh *et al.*, 1991 ; Tie *et al.*, 1991). Menurut Hardjowigeno (2007) semakin rendah *bulk density* berarti semakin mudah tanah tersebut untuk meneruskan air dan hara-hara di dalamnya.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk N Terhadap Jumlah Daun pada 10 MSP

N (g/polibag)	Jumlah Daun (helai)
0	1.44a
3	1.48a
6	1.45a
9	1.30bc
12	1.42ab
15	1.28c
Uji F	*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 %. \*) nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa perlakuan yang N 3 g/polibag secara konsisten meningkatkan pertumbuhan bibit sagu adalah perlakuan dosis pupuk nitrogen 3 g/polibag. Perlakuan tanpa pupuk N tidak berbedanya dengan perlakuan pupuk N 3 g/polibag terhadap peubah persentase hidup bibit, panjang daun pertama, lebar daun pertama, persentase pemekaran daun, jumlah daun, tetapi nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pupuk N 3 g/polibag terhadap panjang anak daun pangkasan. Dosis pupuk nitrogen lebih tinggi dari 3 g/polibag menyebabkan status hara nitrogen berlebih, sehingga menurunkan pertumbuhan bibit sagu.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dosis pupuk 3 g N/polibag merupakan dosis terbaik untuk panjang anak daun pangkasan. Secara keseluruhan untuk peubah yang lain, perlakuan tanpa pupuk N dan perlakuan dosis 3 g N memberikan hasil yang baik dibandingkan dengan semua perlakuan lainnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penelitian bibit sagu dengan sistem polibag, khususnya mengenai lingkungan pembibitan dan media yang digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ando, H, D. Hirabayashi, K. Kakuda, A. Watanabe, J.F. Shoon and B.H. Puruwant. 2007. Effect of chemical fertilizer application on the growth and nutrient contents in leaflet of sago palm at the rosette stage. *Jpn. J. Trop. Agr.* 51(3):102-108.
- Bintoro, H.M.H, Yanuar J.P dan Shandra A. 2010. *Sagu di Lahan Gambut*. IPB Press. Bogor. 169 hal.
- Djoefrie, H.M.H.B. 1999. Pemberdayaan tanaman sagu sebagai penghasil bahan pangan alternatif dan bahan baku agroindustri yang potensial dalam rangka ketahanan pangan nasional. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanaman Perkebunan Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 69 hal.
- Flach, M. 1997. Sago Palm. *Metroxylon sagu* Rottb. Promoting the conservation and used of underutilized and neglected crops. 13. IPGRI. Rome. Italy. 76 hal.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (diterjemahkan dari: *Physiology of Crop Plants*, penerjemah: H.Susilo). Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo. Jakarta. 288 hal.
- Haryanto, B. dan P. Pangloli. 1992. *Potensi dan Peman-faatan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta. 140 hal.
- Irawan, A. F. 2004. *Pengelolaan Persemaian Bibit Sagu (Metroxylon spp.) di Perkebunan PT National Timber and Forest Product Unit HTI Murni Sagu, Selat Panjang, Riau*. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian, fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Jong, F.S. 1995. *Research for Development of Sago Palm (Metroxylon sagu Rottb.) Cultivation in Sarawak, Malaysia*. Ph.D. Dissertation of Agricultural University. Wageningen. 139p.
- Jong, F.S. 2007. *The Commercial Potentials of Sago Palm and Methods of Commercial Sago Palm (Metroxylon sagu ROTTB.) Plantation Establishment*. Prosiding Lokakarya Pengembangan Sagu di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Hal 51-62
- Kueh, H.S, R. Elone, T. Yiu-Liong, U. Chin-Min and J. Hj. Osman. 1991. The Feasibility of Plantation Production of Sago (*Metroxylon sagu*) on an Organic Soil in Sarawak, p.127-136. *in*

- Proceeding of The Four International Sago Symposium, Khucing, Sarawak, Malaysia. TT. Ng, YL. Tie and H.S. Kueh (Eds). Lee Ming Press. Khucing.
- Lina, S.B, M. Okazaki, D. S. Kimura, Y. Yano, K. Yonebayashi, M. Igura, M. A. Quevedo and A. B. Loreto. 2009. Nitrogen uptake by sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) in the early growth stages. Soil Science and Plant Nutrition. 55: 123-144.
- Listio, D. 2007. Pengelolaan Perkebunan Sagu (*Metroxylon* spp.) Aspek Persemaian di PT National Timber And Forest Product Unit HTI Murni Sagu, Selat Panjang, Riau. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian – IPB. Bogor
- Mashud, N, H. Novrianto and B. Prastowo. 2008. *Ex Situ* and *In Situ* Sago Conservation in Indonesia, p.53-62. In Proceeding of the 9<sup>th</sup> International Sago Symposium: Sago: its Potential in Food and Industry. Y. Toyoda, M. Okazaki, M. Quevedo and J. Bacusmo (Eds). TUAT Press. Tokyo.
- Maulana, A. 2011. Pengelolaan Sagu (*Metroxylon* spp) di PT National Sago Prima, Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau: Seleksi Bibit Sagu Berdasarkan Jenis, Tinggi Pohon Induk dan Bobot Bibit Sagu Terhadap Pertumbuhan Bibit Sagu di Persemaian. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian – IPB. Bogor.
- Purwanto, B.H, K. Kakuda, H. Ando, J.F. Shoon, Y. Yamamoto, A. Wanatabe and T. Yoshida. 2002. Nutrient availability and response of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) to controlled release N fertilizer on coastal lowland peat in the tropics. Soil Science and Plant Nutrition. 48(4) :529-537.
- Rusli, Y. 2007. Pengembangan Sagu di Indonesia: Strategi, Potensi dan Penyebarannya. Prosiding Lokakarya Pengembangan Sagu di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Halaman 14-24
- Schuilung, D.L. 2009. Growth and Development of True Sago Palm (*Metroxylon sagu* Rottboll) With Special Reference to Accumulation of Starch in The Trunk. Thesis. Wageningen University. Wageningen. 259 p
- Tie Yiu-Liong, L. Kuong-Soon and K. L. Eng-Tian. 1991. The Geographical Distribution of Sago (*Metroxylon spp.*) and the Dominant Sago-Growing Soils in Sarawak, p.36-45. in Proceeding of The Four International Sago Symposium, Khucing, Sarawak, Malaysia. TT. Ng, YL. Tie and H.S. Kueh (Eds). Lee Ming Press. Khucing.
- Wibisono, M.A. 2011. Pengelolaan Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) di PT. National Sago Prima, Kab. Kepulauan Meranti, Riau, Dengan Studi Kasus Pengaruh Teknik Persemaian Dan Jenis Tanaman Induk Terhadap Pertumbuhan Bibit Sagu. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Bogor. 67 hal.