



Pengaruh Pemberian Atonik terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.)

The Effect of Atonic Application on The Germination of Sugar Palm Seeds (*Arenga pinnata* Merr.)

Raka Praguno Pangestu*, Armaini, Tengku Nurhidayah, Fetmi Silvina

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Kampus Bina Widya km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru (28293)

*Penulis Korespondensi : s.rhaka27@gmail.com

Diterima: 18 Mei 2021 / Disetujui: 20 Juni 2021

ABSTRACT

*Application of atonic for the germination process of sugar palm (*Arenga pinnata* Merr.) in order to fulfill the requirements for germination of seeds which aims to obtain the best atonic concentration in accelerating the growth of sprouts. The study was conducted from January to April experimentally using a completely randomized design. The treatments given were atonic concentrations of 0, 5, 10, 15 and 20 ml.l⁻¹. The results showed that the atonic concentration of 20 ml.l⁻¹ of water could accelerate the emergence time of apokol and plumules, as well as increase the percentage of apokol emergence and plumule length.*

Keywords: Germination; atonic; sugar palm seeds.

ABSTRAK

Aplikasi atonik untuk proses perkecambahan aren (*Arenga pinnata* Merr.) agar terpenuhinya persyaratan biji untuk berkecambah yang bertujuan mendapatkan konsentrasi atonik terbaik dalam percepatan pertumbuhan kecambah. Penelitian dilaksanakan Januari sampai April secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuannya adalah konsentrasi atonik 0, 5, 10, 15 dan 20 ml.l⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi atonik 20 ml.l⁻¹ air dapat mempercepat waktu muncul apokol dan plumula, serta meningkatkan persentase muncul apokol dan panjang plumula.

Kata kunci: Perkecambahan; atonik; benih aren.

PENDAHULUAN

Tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan salah satu jenis tumbuhan palma yang memproduksi buah, nira dan pati atau tepung di dalam batang. Hasil produksi aren ini semuanya dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi, hasil produksi aren yang banyak diusahakan oleh masyarakat adalah nira yang diolah untuk dijadikan gula aren dan produk ini memiliki pasar yang

sangat luas. Negara-negara yang membutuhkan gula aren dari Indonesia adalah Arab Saudi, Amerika Serikat, Australia, Selandia Baru, Jepang dan Kanada (Sapari, 1994).

Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2019), menunjukkan bahwa total areal yang ditanami aren di seluruh Indonesia mencapai 60.482 ha dengan produksi gula aren 30.376 ton.tahun⁻¹ dengan sebaran areal berada di Jawa Barat yaitu 13.135 ha dengan produksi gula 6.686 ton.tahun⁻¹, Papua 10.000 ha dengan produksi gula 2.000 ton.tahun⁻¹, Sulawesi Selatan 7.293 ha dengan produksi gula 3.174 ton.tahun⁻¹, dan Sulawesi Utara 6.000 ha dengan produksi gula 3.000 ton.tahun⁻¹.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menunjang program pengembangan tanaman aren, salah satunya yaitu mempersiapkan ketersediaan benih yang berkualitas. Benih aren memerlukan waktu relatif lama untuk perkecambahannya karena memiliki struktur kulit yang tebal dan keras. Pada kondisi alami benih baru bisa berkecambah 6 - 24 bulan setelah semai (Mashud *et al.*, 1989).

Kulit biji aren yang keras menjadi salah satu penyebab dormansi dan lambatnya proses perkecambahan, sehingga untuk memacu proses perkecambahan perlu dilakukan perlakuan pematangan dormansi. Perlakuan kimia yang diberikan pada benih yang dorman khususnya pada biji dengan kulit yang keras, diduga mampu melunakkan kulit benih mudah dimasuki air dan udara. Menurut Purnamaningsih dan Lestari (1998), untuk mendapatkan hasil yang optimum pada pematangan masa dormansi maka penggunaan media dasar dan zat pengatur tumbuh yang tepat merupakan faktor yang penting. Sutopo (2012), menambahkan bahwa hormon dapat digunakan sebagai perlakuan untuk memecahkan dormansi pada benih. Hormon yang sering digunakan antara lain adalah auksin.

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa sintetis yang perannya sama dengan hormon. Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan adalah atonik. Atonik merupakan zat pengatur tumbuh golongan auksin yang diharapkan dapat mempercepat perkecambahan biji aren dan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit (Harjadi, 2009). Berdasarkan uraian tersebut, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Atonik Terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.)”.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya km 12,5 Simpang Baru Panam, Kecamatan Bina Widya, Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama 4 bulan mulai dari bulan Januari sampai April.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih aren varietas Smulen ST-1, atonik, talam plastik, *polybag* berukuran 8 cm x 10 cm, pupuk NPK, kertas label dan air. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, sekop, ayakan, meteran, penggaris, timbangan, timbangan digital, gembor, ember, *sprayer*, ajir, gunting, termometer ruangan, jangka sorong, alat tulis dan alat dokumentasi.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan konsentrasi atonik yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu: Z0 = Tanpa konsentrasi atonik Z1 = Konsentrasi atonik 5 ml.l⁻¹ air Z2 = Konsentrasi atonik 10 ml.l⁻¹ air Z3 = Konsentrasi atonik 15 ml.l⁻¹ air Z4 = Konsentrasi atonik 20 ml.l⁻¹ air. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 20 benih, sehingga jumlah benih yang digunakan keseluruhan yaitu 400 benih aren. Dari masing-masing unit diseleksi secara acak sebanyak 5 bibit, maka dihasilkan 100 bibit yang akan dilanjutkan penanaman ke lapangan dengan menggunakan *polybag* dan dipilih 3 bibit dari masing-masing perlakuan sebagai sampel sehingga jumlah bibit sampel yaitu sebanyak 60 bibit, selanjutnya dilakukan penyusunan sesuai RAL.

Parameter yang diamati adalah waktu muncul apokol (HSS), diameter apokol (mm), panjang apokol (cm), persentase muncul apokol (%), waktu muncul plumula (HST), diameter plumula (mm) dan panjang plumula (cm). Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan perangkat lunak yaitu SAS (*Statistical Analysis System*). Hasil analisis ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Apokol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi atonik berpengaruh nyata terhadap waktu muncul apokol benih aren yang disemai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu muncul apokol benih aren pada pemberian beberapa konsentrasi atonik

Konsentrasi atonik (ml.l ⁻¹ air)	Waktu muncul apokol (HSS)
0	19,00 d
5	17,00 cd
10	16,75 bc
15	14,75 ab
20	13,75 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air lebih cepat muncul apokolnya dibandingkan dengan tanpa pemberian atonik maupun dengan pemberian atonik konsentrasi 5 dan 10 ml.l⁻¹ air, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan atonik 15 ml.l⁻¹ air.

Data menunjukkan semakin tinggi konsentrasi atonik yang diberikan, maka waktu muncul apokol menjadi lebih cepat. Atonik mengandung bahan aktif yang mampu mempercepat proses perkecambahan benih aren. Menurut Bibi (2011), atonik mengandung bahan aktif natrium orthophenol, natrium para nitrophenol, natrium 5-nitroguaiacolat, 2,4 dinitrophenolat dan IBA (0,057%) yang dapat terserap oleh benih dan mampu merangsang aliran protoplasmatik sel yang berperan dalam mempercepat perkecambahan.

Pemberian atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air merupakan konsentrasi yang sesuai untuk memacu munculnya apokol, karena pada konsentrasi tersebut, atonik yang diberikan dapat menyediakan hormon auksin yang optimal. Auksin mampu mematahkan masa dormansi dan mempercepat munculnya apokol benih aren yang disemai. Wiraatmaja (2017), menyatakan bahwa auksin akan mengeluarkan H⁺ yang dimana ion ini dapat menurunkan pH sehingga terjadi pengenduran dinding sel. Dari hasil studi tentang pengaruh auksin terhadap perkembangan sel menunjukkan bahwa terdapat indikasi yaitu auksin dapat menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel. Pada permeabilitas sel, ketersediaan auksin mampu meningkatkan difusi masuknya air ke dalam sel sehingga dapat mempercepat waktu perkecambahan.

Diameter dan Panjang Apokol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi atonik berpengaruh tidak nyata terhadap diameter dan panjang apokol benih aren yang disemai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter dan panjang apokol benih aren pada pemberian beberapa konsentrasi atonik 60 hari setelah semai (HSS)

Konsentrasi atonik (ml.l ⁻¹ air)	Parameter	
	Diameter Apokol (mm)	Panjang Apokol (cm)
0	3,56 a	5,47 a
5	3,51 a	5,57 a
10	3,58 a	5,59 a
15	3,63 a	5,62 a
20	3,63 a	5,69 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanpa pemberian atonik maupun dengan pemberian atonik konsentrasi 5, 10, 15 dan 20 ml.l⁻¹ air memperlihatkan diameter dan panjang apokol yang relatif sama dan berbeda tidak nyata sesamanya, dengan perolehan diameter berkisar antara 3,56 - 3,63 mm dan panjang berkisar antara 5,47 - 5,69 cm.

Peningkatan konsentrasi atonik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan diameter dan panjang apokol kecambah aren. Hal ini dikarenakan bahwa diameter dan panjang apokol lebih dipengaruhi oleh kandungan cadangan makanan dari endosperm. Varietas yang digunakan dalam penelitian ini sama sehingga benih yang berasal dari varietas yang sama kemungkinan besar memiliki endosperm yang kandungan cadangan makanannya sama pula. Bintoro *et al.* (2021), menyatakan bahwa pada masa perkecambahan aren, cadangan makanan pada endosperm memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan awal.

Pada perkecambahan normal menunjukkan bahwa panjang apokol pada umur 60 HSS yaitu berkisar antara 6 - 10 cm (Mukhamadun dan Wahyudi, 2021), sedangkan apokol yang diperoleh dalam penelitian lebih pendek yaitu berkisar antara 5,47 - 5,69 cm. Hal ini diindikasikan bahwa penambahan atonik belum mampu meningkatkan panjang apokol benih aren. Secara alami hormon sudah tersedia pada tanaman sehingga dengan adanya penambahan atonik dapat menyebabkan penumpukan auksin. Tingginya auksin yang terdapat pada benih dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat diantaranya ukuran apokol seperti diameter dan panjang apokol. Menurut Gardner *et al.* (1991), konsentrasi auksin yang tinggi bersifat menghambat. Hal ini diakibatkan karena adanya persaingan untuk mendapatkan peletakan pada tempat kedudukan penerima. Tingginya konsentrasi auksin meningkatkan kemungkinan terdapatnya molekul yang sebagian melekat menempati tempat kedudukan penerima sehingga menyebabkan gabungan tersebut menjadi kurang efektif.

Persentase Muncul Apokol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi atonik berpengaruh nyata terhadap persentase muncul apokol benih aren yang disemai. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase muncul apokol benih aren pada pemberian beberapa konsentrasi atonik 60 hari setelah semai (HSS)

Konsentrasi atonik (ml.l ⁻¹ air)	Persentase muncul apokol (%)
0	53,75 d
5	65,00 c
10	68,75 bc
15	73,75 ab
20	77,50 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi atonik 20 ml.l⁻¹ air persentase munculnya apokol benih aren yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian konsentrasi atonik maupun dengan pemberian atonik konsentrasi 5 dan 10 ml.l⁻¹ air, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian konsentrasi atonik 15 ml.l⁻¹ air. Hal ini dikarenakan pemberian konsentrasi atonik yang tinggi yaitu 20 ml.l⁻¹ air mampu memacu proses perkecambahan benih dengan meningkatkan pertumbuhan akar sehingga dapat mempengaruhi persentase muncul apokol benih aren. Menurut Soemarto (1985), salah satu cara untuk memperbaiki pertumbuhan bibit yaitu menggunakan zat pengatur tumbuh diantaranya atonik, dimana atonik memiliki lebih dari satu bahan aktif. Atonik merupakan senyawa organik yang berfungsi merangsang proses biokimiaawi dan fisiologi tanaman sehingga dapat memperbaiki sistem perakaran. Sesuai dengan penelitian Natawijaya dan Sunarya (2018), yang menunjukkan bahwa pemberian larutan atonik yang tinggi yaitu 10% atau 20 ml.l⁻¹ air mampu meningkatkan persentase daya kecambah benih aren sebesar 81,25%.

Waktu Muncul Plumula

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi atonik berpengaruh nyata terhadap waktu muncul plumula benih aren. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Waktu muncul plumula benih aren pada pemberian beberapa konsentrasi atonik

Konsentrasi atonik (ml.l ⁻¹ air)	Waktu muncul plumula (HST)
0	30,33 c
5	28,25 b
10	28,17 b
15	27,33 ab
20	26,75 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air lebih cepat muncul plumulanya dibanding dengan tanpa pemberian atonik maupun dengan pemberian atonik konsentrasi 5 - 10 ml.l⁻¹ air, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian atonik 15 ml.l⁻¹ air. Waktu muncul plumula berhubungan dengan waktu muncul apokol (Tabel 1). Apabila waktu muncul apokol semakin cepat, maka waktu muncul plumula yang dihasilkan juga akan semakin cepat pula. Waktu muncul apokol terjadi pada umur 13,75 - 19 hari setelah semai (HSS), sedangkan waktu muncul plumula terjadi pada umur 26,75 - 30,33 hari setelah tanam (HST) atau 86,75 - 90,33 HSS.

Atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air merupakan pemberian perlakuan yang sesuai sehingga hormon auksin yang terkandung memenuhi dan dapat membantu benih aren dalam melakukan pembesaran sel yang mengakibatkan pemecahan kulit apokol lebih cepat dan berujung menjadi semakin cepatnya muncul plumula. Harjadi (2009) menyatakan bahwa auksin terlibat banyak dalam proses fisiologi tumbuhan diantaranya pengenduran dinding, pembesaran dan pemanjangan sel.

Diameter Plumula

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi atonik berpengaruh tidak nyata terhadap diameter plumula benih aren. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter plumula benih aren pada pemberian beberapa konsentrasi atonik 60 hari setelah tanam (HST)

Konsentrasi atonik (ml.l ⁻¹ air)	Diameter plumula (mm)
0	4,42 a
5	4,31 a
10	4,60 a
15	4,54 a
20	4,64 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tanpa pemberian konsentrasi atonik maupun dengan pemberian atonik konsentrasi 5, 10, 15 dan 20 ml.l⁻¹ air memperlihatkan diameter plumula benih aren yang relatif sama dan berbeda tidak nyata sesamanya, dengan perolehan diameter berkisar antara 4,31 - 4,64 mm. Diameter plumula berhubungan dengan diameter apokol (Tabel 2). Semakin besar diameter apokol yang terbentuk, maka diameter plumula yang terbentuk juga akan semakin besar pula. Ukuran diameter apokol yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu sebesar 3,51 - 3,63 mm, sedangkan diameter plumula yang dihasilkan yaitu 4,31 - 4,64 mm.

Pada pertumbuhan plumula banyak memanfaatkan cadangan makanan yang berasal dari endosperm benih itu sendiri sehingga perlakuan atonik yang diberikan belum mampu meningkatkan diameter plumula benih aren. Harjadi (1979), menyatakan bahwa pertumbuhan plumula dan radikula pada fase perkecambahan benih sangat tergantung dari ketersediaan cadangan makanan pada endosperm.

Diameter plumula berhubungan dengan diameter apokol (Tabel 2). Semakin besar diameter apokol yang terbentuk, maka semakin besar pula diameter plumula yang dihasilkan. Kandungan auksin yang terdapat pada atonik belum mampu meningkatkan diameter plumula benih aren. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Patma *et al.* (2012), yang menunjukkan bahwa peningkatan dosis auksin memperlihatkan pertumbuhan diameter plumula benih aren yang tidak signifikan.

Panjang Plumula

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi atonik berpengaruh nyata terhadap panjang plumula benih aren. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Panjang plumula benih aren pada pemberian beberapa konsentrasi atonik 60 hari setelah tanam (HST)

Konsentrasi atonik (ml.l ⁻¹ air)	Panjang plumula (cm)
0	9,39 d
5	10,42 cd
10	10,87 bc
15	11,80 ab
20	12,16 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Data hasil pengamatan terhadap panjang plumula benih aren pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air nyata plumulanya lebih panjang dibandingkan dengan tanpa pemberian atonik maupun dengan pemberian atonik konsentrasi 5 dan 10 ml.l⁻¹ air, namun berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pemberian atonik konsentrasi 15 ml.l⁻¹ air.

Terdapat keselarasan antara peningkatan konsentrasi atonik dengan panjang plumula,

dimana dengan semakin tinggi konsentrasi atonik yang diberikan, maka plumula kecambah aren yang dihasilkan menjadi lebih panjang. Pemberian atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air merupakan konsentrasi terbaik yang diberikan sehingga mampu menyediakan hormon auksin yang tinggi dan dapat membantu melakukan pemanjangan sel pada proses perkecambahan aren yang berujung pada peningkatan panjang plumula. Menurut Gardner *et al.* (1991), auksin berperan dalam pemanjangan sel. Auksin berikatan dengan plasmanela terutama dengan lesitin yang menggalakkan peningkatan respirasi sehingga menyebabkan terjadinya pemanjangan sel melalui perluasan dinding sel yang kenyal atau liat dengan cara penimbunan polisakarida tambahan di dalam matriks yang longgar.

Atonik konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air merupakan perlakuan dengan konsentrasi tertinggi yang diberikan, namun ada kemungkinan jika konsentrasi ditingkatkan lagi akan berpengaruh lebih baik pada proses perkecambahan benih aren, karena pada semua parameter yang diamati yakni waktu muncul apokol, diameter apokol, panjang apokol, persentase muncul apokol, waktu muncul plumula, diameter plumula dan panjang plumula masih menunjukkan perolehan hasil terbaik, semakin tinggi konsentrasi perlakuan atonik yang diberikan, maka memperlihatkan membaiknya proses perkecambahan yakni waktu muncul apokol dan plumula semakin cepat, diameter apokol dan plumula semakin besar, panjang apokol dan plumula semakin panjang dan persentase muncul apokol semakin tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian atonik dapat memacu dan meningkatkan proses perkecambahan benih aren yakni waktu muncul apokol, persentase muncul apokol, waktu muncul plumula dan panjang plumula.
2. Konsentrasi atonik yang terbaik untuk memacu proses perkecambahan benih aren di dapat pada konsentrasi 20 ml.l⁻¹ air.

DAFTAR PUSTAKA

- Bibi, B. 2011. *Peranan Zat Pengatur Tumbuh Atonik*. <http://pertanian457.Blogspot.com/2011/11/perananzatpengaturtumbuhatonik.html>. Diakses Tanggal 23 November 2021.
- Bintoro, H.M.H., H. Ehara, A. Azhar, R.K. Dewi, M.I. Nurulhaq dan D. Ahyuni. 2021. *Ekofisiologi Sagu*. IPB Press. Bogor.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. *Sebaran Aren di Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Harjadi, S. 1979. *Dormansi Benih dalam Dasar-dasar Teknologi Benih*. Departemen Agronomi IPB. Bogor.
- , 2009. *Zat Pengatur Tumbuh*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mashud, N., R. Rahman dan R. Maliangkay. 1989. Pengaruh berbagai perlakuan fisik dan kimia terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit aren. *J. Penelitian Kelapa*. 4(1): 27-37.
- Mukhamadun dan S. Wahyudi. 2021. *Budidaya dan Prospek Bisnis Aren*. Anugrah Jaya. Pekanbaru.

- Natawijaya, D dan Y. Sunarya. 2018. Percepatan pertumbuhan benih aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) melalui perendaman dan pelukaan biji. *Jurnal Siliwangi Sains Teknologi*. 4(1): 1-5.
- Patma, U., L.A. P. Putri dan L.A.M. Siregar. 2012. Respon Pembibitan Aren (*Arenga pinnata* Merr.) terhadap Media Tanam dan Pemberian Auksin Asam Asetat Naftalen. Kongres Nasional Sumber Daya Genetik. Medan.
- Purnamaningsih, R dan E. Lestari. 1998. Multiplikasi Tunas Temu Giring melalui Kultur in Vitro. *Buletin Plasma Nutfah*. 24-27.
- Sapari, A. 1994. *Teknik Pembuatan Gula Aren*. Karya Anda. Surabaya.
- Soemarto, S. 1985. *Perkembangbiakan Vegetatif Cara Konvensional*. LPP. Yogyakarta.
- Sutopo, L. 2012. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo. Jakarta.
- Wiraatmaja, I.W. 2017. *Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Cara Penggunaannya dalam Bidang Pertanian*. Universitas Udayana. Denpasar.