

**PERBUNGAAN DAN UJI STERILITAS
SERBUK SARI SALAK SIDIMPUAN (*Salacca sumatrana* Becc.)**

**Flowering And Sterility Test Salak Juice Powder Salak Sidimpuan
(*Salacca sumatrana* Becc.)**

Asrul Sipahutar^{1*}, Rasmita Adelina¹, Erwin Syah Lubis¹, Sutan Pulungan¹

¹Program studi Magister Agroteknologi Universitas Graha Nusantara

*Corresponding author: asruldfairuz94@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya salak Sidimpuan perlu memperhatikan masalah kesuburan serbuk sari pada fase pembungaan agar keberhasilan pembentukan buah dalam meningkatkan produksi. Salak memiliki bunga jantan dan bunga betina pada tanaman yang berbeda. Fase pembungaan berpengaruh terhadap penyerbukan dan pembuahan dalam pembentukan buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas serbuk sari dari bunga jantan dan bunga hermaprodit. Identifikasi fase pembungaan dan uji sterilitas serbuk sari hermaprodit dan bunga jantan tanaman salak sidimpuan dengan menggunakan metode survei purposive sampling dan uji sterilitas serbuk sari dilakukan pada bulan April-Mei 2024. Uji sterilitas serbuk sari bunga hermaprodit dan serbuk sari bunga jantan masing-masing dengan meneteskan acetokarmine konsentrasi 2% pada serbuk sari yang berwarna (fertil) agar proses penyerbukan pada salak sidimpuan terjadi secara menyerbuk sendiri, dan serbuk sari yang berwarna (steril) pada bunga jantan yang tidak memungkinkan terjadinya penyerbukan pada salak jantan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fase pembungaan bunga hermaprodit salak sidimpuan terdapat 8 (delapan) fase, yaitu kuncup kecil, kuncup besar, bakal buah terbuka, kuncup bunga, bunga mekar, pembentukan buah, dan buah siap panen. Fase pembungaan salak jantan terdiri dari 5 fase, yaitu fase kuncup kecil, kuncup besar, bakal bunga, antesis atau bunga mekar, dan fase busuk/rontok.

Kata Kunci : Acetokarmin, Fase Perbungaan, Uji Sterilitas, Salak Sidimpuan

ABSTRACT

Cultivation of Sidimpuan salak needs to address pollen fertility problems in the flowering phase to increase the success of fruit formation for increased production. Salak has male flowers and female flowers on different plants. The flowering phase affects pollination and fertilisation in fruit formation. This study aims to determine the viability of pollen from male flowers and hermaphrodite flowers. Identification of flowering phase and pollen sterility test of hermaphrodite and male flowers of salak sidimpuan plant using purposive sampling survey method and pollen sterility test was conducted in April-May 2024. Pollen sterility test of hermaphrodite flowers and male flower pollen respectively by dripping acetokarmine concentration of 2% on coloured pollen (fertile) so that the process of pollination in salak sidimpuan occurs by self-pollination, and coloured pollen (sterile) on male flowers that do not allow pollination of male salak. The results showed that the flowering phase of hermaphrodite salak sidimpuan flowers has 8 (eight) phases, namely small buds, large buds, fruit ovules open, flower buds, flowers bloom, fruit formation, and fruit ready for harvest. The flowering phase of male salak consists of 5 phases, namely the small bud phase, large bud, ovule, anthesis or flower blossom, and the rot/fall phase.

Keywords: Acetocarmin, Flowering Phase, Sterility Test, Salak Sidimpuan

PENDAHULUAN

Salak merupakan komoditas asli Indonesia, dapat tumbuh pada dataran rendah sampai lebih dari 800 meter di atas permukaan laut (Sutoyo dan Suprpto, 2010). Pada umumnya *Salacca sumatrana* berasal dari Tapanuli Selatan, namun sentra produksinya ada di daerah Kota Padang Sidimpuan. Indonesia memiliki beragam jenis salak yang umumnya dikenal dengan nama masing-masing daerah tempat salak tersebut ditanam seperti, salak Bali, Pondoh, Condet, Padang Sidimpuan, Manonjaya, Madura, Ambarawa, Kersikan, Suwaru dan lain-lain.

Permintaan buah salak di dalam negeri terus meningkat sejalan dengan penambahan penduduk yang disertai dengan peningkatan pendapatan masyarakat dan semakin tumbuhnya kesadaran akan gizi, sebagai akibat dari keberhasilan pembangunan ekonomi. Selain itu, dengan semakin bertambahnya industri pengolahan buah-buahan seperti manisan salak, kripik salak dan lainnya serta permintaan ekspor sehingga permintaan buah salak mengalami tren yang semakin meningkat.

Pemenuhan permintaan terhadap Salak Sidimpuan diperlukan berbagai usaha pengembangan yang dapat meningkatkan produksi Salak Sidimpuan. Upaya perakitan kultivar salak unggul perlu dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen yang selalu berkembang dan mengantisipasi beberapa kendala budidaya yang potensial. Jumlah kultivar salak unggul masih relatif terbatas. Ketersediaan kultivar unggul baru akan sangat mendukung pengembangan budidaya tanaman salak (Parjanto *et al.*, 2003).

Usaha budidaya Salak Sidimpuan diperlukan pengembangan yang dapat meningkatkan hasil tanaman Salak Sidimpuan. Penelitian khusus yang mengkaji salak belum banyak dilakukan terutama, penelitian yang dapat memberikan informasi dasar secara ilmiah. Hingga saat ini pendapat mengenai sistem reproduksi pada tanaman salak sidimpuan masih saling bertentangan. Beberapa hasil penelitian telah diperoleh bahwa tanaman Salak Sidimpuan merupakan tanaman *monocius* dengan

bunga *hermafrodit* yang ditemukan pada tandan yang sama dan tanaman yang sama. terdapat ciri-ciri yang sama pada bunga salak Sidimpuan, dengan bunga salak Bali (*Salacca zalacca*), sehingga kedua jenis salak ini digolongkan menjadi tanaman berumah satu (*monocius*), karena terdapat bunga *hermafrodit* yaitu bunga betina bunga jantan dalam satu tongkol pada satu tanaman (Darmadi *et al.*, 2002).

Proses pembungaan pada bunga jantan dan bunga *hermafrodit* terdapat pada tanaman berbeda sehingga tanaman salak yang memiliki perbungaan jantan saja tidak pernah menghasilkan buah. Menurut Harahap *et al.* (2013) tanaman salak Sidimpuan tidak bersifat *dioecious* karena malainya mengandung bunga hermafrodit dengan bunga betina dan jantan pada tanaman yang sama. Buah salak Sidimpuan melakukan penyerbukan sendiri, dan laju penyerbukan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim (Zaimudin, 2002).

Metode pewarnaan juga banyak digunakan untuk menduga viabilitas serbuk sari. Pewarna yang banyak digunakan antara lain *acetocarmine*, *propione carmine*, *aniline blue*, *Alexander's stain*, *Lugol*, *IKI* (*iodine + kalium iodide*), *FDA* (*flourescein diacetate*), *NBT* (*pnitro blue tetrazolium*), *MTT* (*2,5-diphenyl tetrazolium brome*), dan *TTC* (*2.3.5-triphenyl blue tetrazolium chloride*) (Bolot dan Pirlak 1999). *Fertilitas* serbuk sari diuji dengan uji sterilitas dengan zat *acetocarmine* pada saat antesis dan sesudahnya. *Acetocarmine* biasa digunakan untuk mendeteksi adanya kromosom *Iodine + Kalium Iodide* (IKI) merupakan senyawa yang digunakan untuk mendeteksi kandungan gula/pati (Damayanti 2002). Penggunaan asetokarmin sebagai zat pewarna *spermatozoa* dilakukan dengan pengenceran konsentrasi asetokamin agar hasil yang didapat lebih baik dengan menggunakan kosentrasi pewarnaan yang tepat dan mengerjakan hasil preparat yang baik. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh setiawan (2019) uji warna dengan *acetokarmin* pada viabilitas serbuk sari pada bunga salak jantan kuning lebih tinggi dibandingkan dengan bunga salak jantan merah dengan perbandingan 95% dan 10%

pada salak bangkalan. Untuk mengetahui *reseptifitas* bunga jantan dan bungan *hermafrodit* pada tanaman salak dengan adanya serbuk sari yang mendudukinya, stigma diamati dengan mikroskop. Menurut Kriswiyanti *et al.* (2008) uji warna pada *viabilitas* serbuk sari bunga jantan dan hermaphrodit sebelum mekar lebih tinggi dibandingkan pada bunga mekar dengan persentase perkecambahan kurang dari 1 %. Lebih lanjut Kriswiyanti *et al.* (2008) menyatakan adanya embrio dalam bakal biji bunga sebelum mekar dan ketidaan serbuk sari yang berkecambah pada kepala putik, sehingga reproduksi pada salak bali selain secara aseksual dengan tunas juga dapat dilakukan melalui biji tanpa dibuahi.

Hingga saat ini pendapat mengenai sistem reproduksi pada tanaman salak Sidimpuan masih sangat perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sistem reproduksi tanaman salak tersebut seksual atau aseksual seperti salak bali. Menurut Hutaaruk (1999) menyatakan bahwa salak bali Varietas Gula Pasir, Gading dan Boni merupakan tanaman yang mempunyai sistem reproduksi aseksual yang disebut apomiksis. Hal ini didukung oleh serbuk sari yang steril dan masih menutupnya kepala sari pada masa reseftip stigma sehingga tidak kemungkinan terjadinya penyerbukan maka biji terbentuk tanpa proses pembuahan. Pada dasarnya embrio yang dihasilkan dari tanaman apomiktik dibentuk dari sel induk megaspora yang tidak tereduksi atau sel somatik (Kamiseti dan Ramulu, 1997).

Berdasarkan uraian di atas mengenai Salak Sidimpuan diketahui bahwa jenis Salak Sidimpuan merupakan reproduksi tanaman berdasarkan proses penyerbukan *fertil* atau *infertil*, maka diperlukan penelitian mendasar mengenai perbungaan dan uji sterilitas serbuk sari bunga jantan dan bunga serbuk sari *hermafrodit* pada tanaman Salak Sidimpuan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Palopat Maria Kecamatan Padangsidimpuan Hutaimbaru Kota Padangsidimpuan sebagai lokasi

pengambilan sampel Salak Sidimpuan, sedangkan untuk uji sterilitas serbuk sari dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, dimulai pada bulan Mei-juni 2024.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk uji sterilisasi adalah: botol kecil (vial), Pipet tetes, gelas ukur, pingset, pisau, kaca preparat dan penutup serta mikroskop dan kamera. Bahan tanaman yang digunakan adalah tanaman salak sidimpuan Untuk pengamatan serbuk sari diperlukan bunga jantan dan Hermaphrodit dari tanaman salak, alkohol dan *acetokarmin*

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dan penentuan tanaman sampel berdasarkan purposive sampling. Sampel yang digunakan adalah tanaman yang sedang berbunga sebagai sumber serbuk sari yang terdiri dari 3 tandan bunga salak jantan dan 3 tandan bunga hermafrodit. Pengambilan tanaman sample dilakukan sebanyak tiga kali ulangan yang berasal dari sumber tandan bunga salak yang berbeda. Terdapat 6 (enam) tandan sebagai sumber serbuk sari yang terdiri dari 3 (tiga) tandan bunga salak jantan dan 3 (tiga) tandan bunga hermafrodit.

Pelaksanaan Penelitian

Bunga salak sidimpuan dari salak Jantan dan hermafrodit diambil serbuk sarinya pada tandan salak yang sama untuk menghomogenkan bahan penelitian. Bunga salak yang dibungkus dengan plastic dilakukan uji sterilitas serbuk sari dengan pewarna *acetokarmin* 2 %. Serbuk sari diekstraksi dari kepala sari dan ditetesi larutan asetokarmin 2 % pada gelas objek lalu dibiarkan selama 3-5 menit kemudian diamati dibawah mikroskop. Pengamatan serbuk sari yang fertil akan terdapat warna merah yang menandakan kemampuan serbuk sari dalam mengikat asetokarmin, sedangkan serbuk sari steril tidak bewarna (pucat) karena tidak dapat mengikat zat pewarna. Percobaan diulang sebanyak tiga kali, dan tanaman yang berbeda digunakan sebagai ulangan.

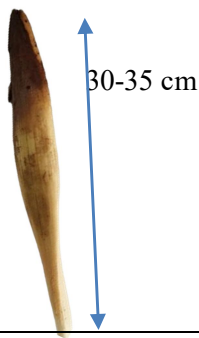
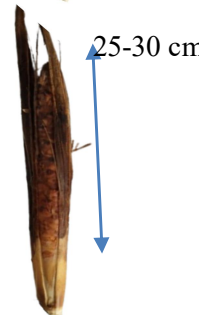

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Fase Pembungaan Hermafrodit Salak Sidimpuan

Hasil pengamatan fase pembungaan hermafrodit Salak Sidimpuan yang di lakukan sesuai dengan metode penelitian oleh Adelina, *et al.* (2021). Metode ini digunakan karena bahan uji sterilitas serbuk sari pada penelitan yang dilakukan pada fase

pembungaan hermafrodit Salak Sidimpuan pada fase tongkol bunga warna merah dan coklat atau bunga sudah muncul dan berbentuk kuncup sebelum mekar. Bunga Salak Sidimpuan termasuk bunga sempurna (*hermafrodit*) dan digolongkan kedalam tanaman berumah satu (*monocious*). Pada satu pohon tanaman Salak Sidimpuan memiliki bunga jantan dan betina yang terdapat pada tandan dan kuntum yang sama.

Tabel .1 Fase Perkembangan Bunga Hermaprodit dan pembentukan Buah Salak Sidimpuan

	Tandan Bunga Hermafrodit	Umur (bulan)	Deskripsi
A		$\pm 1.0-1.5$	Bakal bunga baru muncul, bentuk memanjang seperti perahu terbungkus seludang berwarna coklat
B		$\pm 2.5 -3.0$	Seludang sudah terbuka dan bakala bunga sudah mulai keliatan berwarna coklat kemerahan
C		$\pm 3.0 - 3.5$	Tongkol bunga sudah terbuka dan kuntum sudah kelihatan

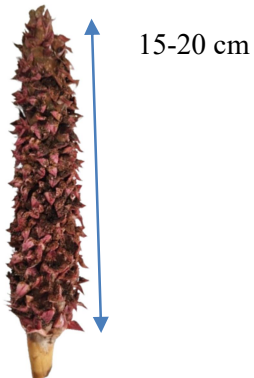
D



$\pm 3.5 - 4.0$

tongkol bunga warna merah dan coklat, bunga sudah muncul dan berbentuk kuncup .

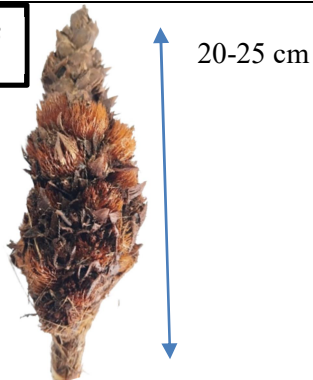
E



$\pm 3.5 - 4.0$

Bunga hermafrodit sudah mekar dan perkembangan bunga sekitar dari kuncup ke ke bunga mekar ± 3 hari

F



$\pm 4.0 - 4.5$

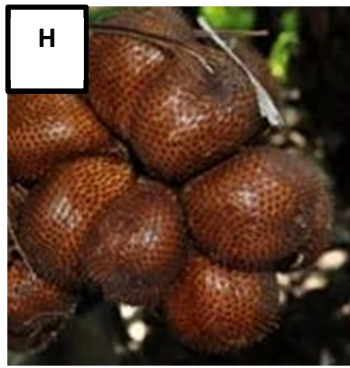
tongkol buah warna coklat dan dikelilingi duri halus saat sudah terbentuknya bakal buah

G



$\pm 4.5-5.0$

tandan buah sudah menjadi buah sebesar bola pimpong



± 5.0-6.0

Tandan buah sudah siap dipanen

Berdasarkan Tabel 1. dapat kita lihat perkembangan bunga hermafrodit Salak Sidimpuan. Pada kolom A dan Kolom B terlihat bakal bunga hermafrodit muncul pada ketiak daun tanaman salak yang terbungkus seludang berbentuk memanjang seperti perahu warna coklat yang berukuran 30-35 cm. Seludang bunga hermafrodit akan terbuka sekitar umur 2.5–3.0 bulan. Pada kolom C dan kolom D dapat terlihat bahwa tongkol bunga salak sudah kelihatan bakal bunga yang kuncup berwarna kemerahan pada umur ± 3.5–4.0 bulan dan panjang tongkol bunga hermafrodit sekitar ± 20 cm. Pada kolom E kita memperlihatkan bunga hermafrodit yang sudah mekar sempurna berwarna merah dan pada tahapan ini banyak kita temukan serangga yang menempel di sekitar bunga hermafrodit tersebut.

Pada kolom F kita lihat balak buah sudah mulai terbentuk yang ditutupi duri halus berwarna coklat berumur ± 4.0-5.0 bulan. Pada kolom G dan kolom H buah salak sudah terbentuk sempurna dan siap panen pada umur ± 5.0- 6.0 bulan. Pembentukan buah membutuhkan waktu 3,5–4,0 bulan sejak pertama kali terbentuk hingga buah siap dipanen pada 5,5–6,0 bulan setelah pembentukan bunga. Bunga salak sidimpuan dengan salak bali hampir sama yaitu berbentuk tongkol dan bunga berwarna kemerahan (Adelina *et al.* 2021).

Darmadi, *et al.* (2002) melaporkan semua tanaman salak di Bali memiliki bunga yang tersusun dalam tongkol (rakila). Panjang perbungaan 15-27 cm, mengandung 1-4 rakila normal, panjang rakila 5-9 cm. Hasil pengamatan di lapangan sesuai dengan gambar pada Tabel 1. fase perkembangan tandan bunga salak sidimpuan setelah

seludangnya terbuka dimulai dari fase pembungaan salak *hermaprodit* hingga terbentuknya buah. Pada setiap pohon salak terdapat 8 (delapan) fase pembentukan tandan bunga dan buah yang masing-masing terdiri dari 5 (lima) fase perkembangan tandan bunga dan 3 (tiga) fase perkembangan tandan buah salak. Tandan bunga salak Sidimpuan yang baru akan muncul di dasar pelepah daun setiap 1,0-1,5 bulan. Fase pembungaan berlangsung selama 3-3,5 bulan Setelah itu akan memasuki fase pembentukan buah. Fase pembentukan buah salak sampai dengan terbentuknya buah salak siap panen berlangsung dari umur 3,5-4,0 bulan sampai dengan 5,5 bulan–6,0 bulan.

Panjang tandan bunga hermafrodit 15-20 cm berwarna merah, Panjang kuntum 1.5-2 cm. Seluruh fase perkembangan tandan buah disajikan pada Secara umum, pembungaan dan pembentukan buah mengikuti tujuh–sembilan fase yang terdiri dari lima–enam fase pembungaan dan tiga–empat fase pembentukan buah. Adelina *et al.* (2021) menyatakan fase pembungaan dimulai dengan munculnya tandan bunga baru pada pangkal pelepah daun setiap 1,0–1,5 bulan. Fase pengembangan terendah berlangsung selama 3,0–3,5 bulan. Pembentukan buah membutuhkan waktu 3,5–4,0 bulan sejak pertama kali terbentuk hingga buah siap dipanen pada 5,5–6,0 bulan setelah pembentukan bunga.

Dalam setiap kuntum normal terdapat 80-90 pasangan bunga (diad), setiap bunga memiliki daun pelindung (profil) dan anak daun pelindung (brakteol). Setiap pasangan terdiri atas bunga “hermafrodit” dan “bunga jantan”. Setelah melewati semua fase perkembangan tersebut sampai menjadi

tandan buah salak siap panen hanya sekitar 4-5 tandan saja (Adelina *et al.*, 2021).

Menurut Hutauruk (2009) Tanaman salak Bali yang memiliki bunga hermafrodit mengalami penyerbukan sendiri dan proses pembentukan buah secara apomiktik. Kedua proses tersebut akan sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu, kelembaban dan curah hujan. Sedangkan faktor internal yang mempengaruhinya antara lain kandungan unsur hara makro dan mikro, kadar air relatif tanaman dan zat pengatur tumbuh. Semua tanaman salak di Bali, bunga tersusun dalam tongkol (rakila). Panjang perbungaan 15-27

cm, mengandung 1-4 rakila normal, panjang rakila 5-9 cm. Bagian pangkal sampai dengan bagian tengah rakila normal sering memiliki 6-9 cabang, masing-masing cabang tersebut berupa sebuah rakila kerdil. Panjang rakila kerdil 1.5-2 cm. Dalam setiap rakila normal terdapat 40-70 pasangan bunga (diad), setiap bunga memiliki daun pelindung (profil) dan anak daun pelindung (brakteol). Setiap pasangan terdiri atas bunga “hermafrodit” dan “bunga jantan”. Tanaman yang memiliki pasangan bunga demikian termasuk tanaman *andromonoesis* (Frankel R & Galun E 1977).

Tabel 2. Profil Bunga Hermafrodit dalam satu kuntum

Bunga Hermafrodit	Deskripsi
	<p>Bunga hermafrodit dalam satu tongkol yang terdiri dari 80-90 kuntum bunga yang berwarna merah dan coklat</p>
	<p>Satu kuntum bunga hermafrodit yang terbungkus oleh kelopak bunga berwarna coklat kemerahan</p>
	<p>Satu kuntum bunga hermafrodit yang sudah dibuka dari kelopak bunga</p>



Bunga hermafrodit pada bunga betina (berukuran lebih besar) setelah dipisahkan dengan bunga jantan (berukuran lebih kecil) yang dibungkus oleh mahkota bunga.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat profil bunga *hermafrodit* dalam satu kuntum yang berbentuk kuncup. Pada kolom H1 bunga hermafrodit sebelum mekar yang berwarna kemerahan. Pada kolom H2 Satu kuntum bunga hermafrodit yang terbungkus oleh kelopak bunga berwarna coklat kemerahan. Pada kolom H3 satu kuntum bunga hermafrodit yang sudah dibuka dari kelopak bunga dan pada kolom H4 satu kuntum bunga sudah terbuka dari kelopak bunganya.

Bunga *hermafrodit* salak pada satu kuntum terdapat bunga jantan dan bunga betina yang tertutup oleh kelopak bunga yang berwarna coklat muda pada fase sebelum mekar. Menurut Adelina *et al* (2021) masa mekar bunga hermafrodit sekitar dua sampai dengan tiga hari dan akan terlihat seperti layu dan berwarna kecoklatan. Bunga jantan pada bunga hermafrodit lebih kecil dibandingkan dengan bunga betina yang saling melekat dalam satu kuntum. Letak bunga “hermafrodit” dan “bunga jantan” dalam perbungaan dapat terletak di sebelah kanan atau di sebelah kiri.

Lebih lanjut Adelina *et al.* (2017), menjelaskan kuncup tandan bunga baru tanaman salak Sidimpuan akan selalu terbentuk setiap 1-1,5 bulan yang dapat diamati dan terlihat pada pangkal pelepah. Tanaman salak produktif, setiap pelepah daun pada bagian pangkalnya akan terdapat tandan bunga baru, sehingga pada tanaman

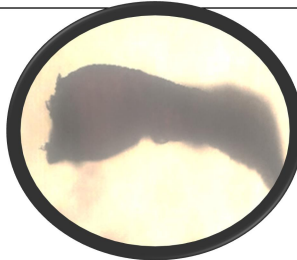

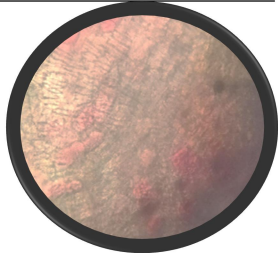
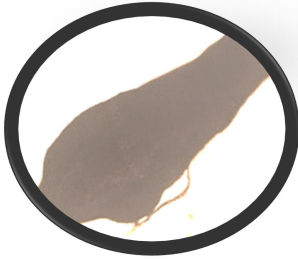
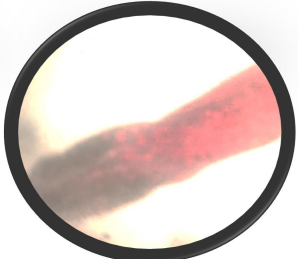
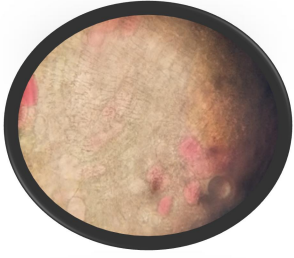

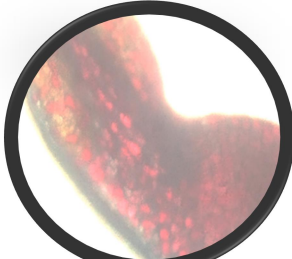
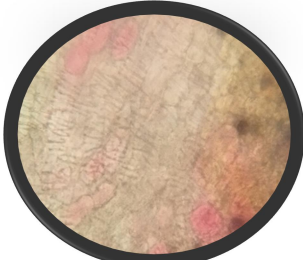
salak memungkinkan sekali berbunga sepanjang tahun. Kemunculan dan pertumbuhan tandan bunga baru diikuti dengan pertumbuhan pelepah daun (Harahap *et al.* 2013), demikian juga yang terjadi pada tanaman kelapa sawit (Legros *et al.*, 2009). Perkembangan tandan bunga baru yang berada dalam seludang menuju fase berikutnya akan sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal tanaman.

Hasil Uji Sterilitas Serbuk Sari Hermafrodit Pada Salak Sidimpuan

Hasil pengamatan Uji Sterilitas serbuk sari hermafrodit Salak Sidimpuan yang dilakukan dengan menggunakan uji sterilitas serbuk sari yang digunakan pada penelitian salak bangkalan. Pembungaan salak sidimpuan pada fase tongkol atau bunga sudah muncul dan berbentuk kuncup sebelum mekar memiliki warna bunga merah dan coklat. Bunga Salak Sidimpuan termasuk bunga sempurna (*hermafrodit*) dan digolongkan kedalam tanaman berumah satu (*monocious*).

Pada satu pohon tanaman Salak Sidimpuan memiliki bunga jantan dan betina yang terdapat pada tandan dan kuntum yang sama. Adapun hasil Uji Sterilitas Serbuk Sari *hermafrodit* pada salak Sidimpuan dengan menggunakan senyawa *acetocarmine* adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Uji Sterilitas Serbuk Sari Hermafrodit Pada Salak Sidimpuan

Ulangan	Sebelum ditetesi <i>acetokarmin</i>	Setelah ditetesi <i>acetokarmin</i>	
		Perbesaran 60 x	Perbesaran 100 x
I			
II			
III			

Pada Tabel 3 menunjukkan adanya perbedaan warna serbuk sari sebelum dan sesudah ditetesi *acetokarmin*, pada kolom di atas dapat kita lihat serbuk sari yang belum ditetesi *acetokarmin* berwarna hitam sedangkan setelah ditetesi *acetokarmin* bahwa terlihat bahwa serbuk sari tersebut berwarna kemerahaan (*fertil*). Hal ini berbeda dengan salak bangkalan seperti yang dikemukakan Kriswiyanti *et al.* (2008) bahwa bunga salak jantan merah memiliki viabilitas serbuk sari yang rendah dan sebagian besar bersifat steril. Hal ini diindikasikan oleh serbuk sari yang tidak terwarnai. Serbuk sari steril dapat juga disebabkan oleh ketidakseimbangan genetik yang terjadi pada saat produksi gamet. Hal ini menunjukkan bahwa serbuk sari pada bunga *hermafrodit* aktif dalam proses penyerbukan sendiri dalam pembentukan

buah salak sidimpuan. Karena serbuk sari berdekatan (menempel) pada bunga betina dan secara langsung dilihat dari morfologi perkembangan bunga *hermafrodit* mekar secara bersamaan, pada saat bunga sedang mekar sering dikerubungi serangga sebagai polinator yang membantu kelangsungan proses penyerbukan sehingga proses *fertilisasi* terjadi.

Menurut Harahap *et al.* (2013) berbeda dengan salak pondoh, tanaman salak Sidimpuan memiliki tanaman berumah satu dengan memiliki bunga *hermafrodit*. Mayoritas proses penyerbukan yang terjadi pada tanaman salak Sidimpuan dilakukan oleh bunga *hermafroditnya* yaitu penyerbukan sendiri.

Fase Perbungaan Bunga Jantan Salak Sidimpuan

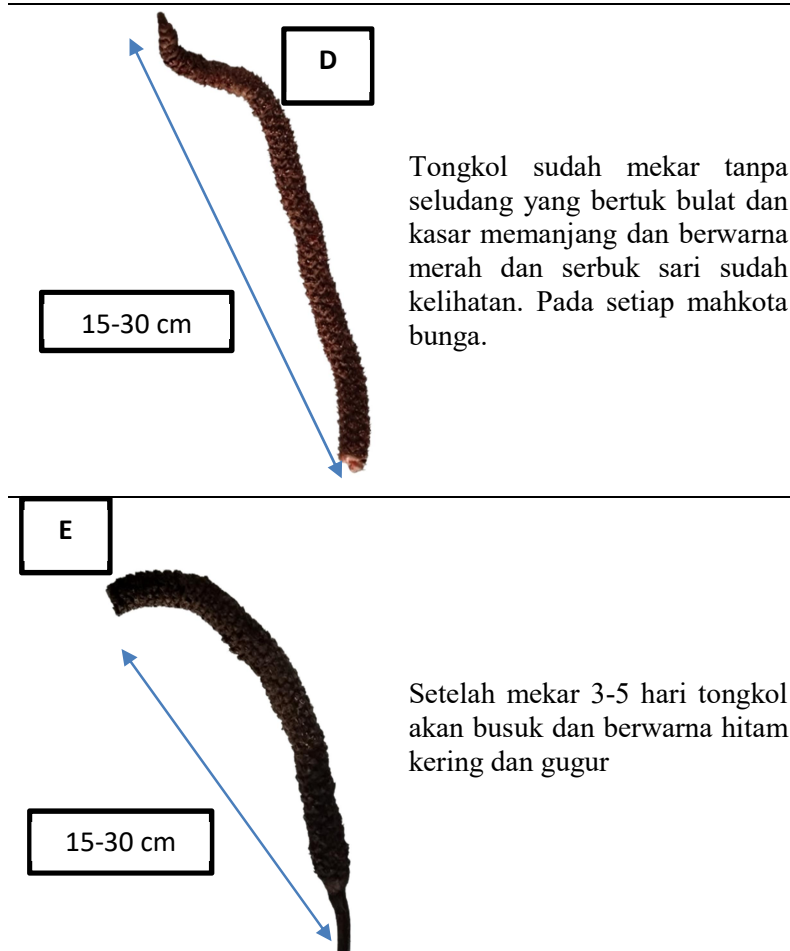
Hasil pengamatan fase pembungaan pada bunga jantan Salak Sidimpuan dapat dideskripsikan uji sterilitas serbuk sari pada fase pembungaan salak jantan tongkol sudah mekar tanpa seludang yang bertuk bulat, kasar memanjang dan berwarna merah serta serbuk sari sudah kelihatan pada setiap mahkota bunga.

Salak Sidimpuan selain ditemukan tanaman berbunga jantan saja juga terdapat tanaman yang memiliki bunga *hermafrodit*

yaitu memiliki bunga jantan dan bunga betina pada tanaman yang sama (Harahap *et al.*, 2013). Hasil pengamatan karakter kuantitatif dari morfologi salak jantan dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Fase Perkembangan Bunga Jantan dan Deskripsi pada Setiap Fase Tandan Bunga

Bunga Jantan	Deskripsi
	<p>A</p> <p>tandan bunga baru muncul, warna krem, terbungkus seludang berwarna coklat</p>
	<p>B</p> <p>Seludang terbuka dan mucul tongkol bunga berwarna coklat dengan bentuk bulat memanjang dalam satu tandan terdiri 4 – 14 tongkol.</p>
	<p>C</p> <p>Tongkol terbuka tanpa seludang yang bertuk bulat dan halus memanjang dan berwarna merah kecoklatan dan ujungnya runcing</p>



Tongkol sudah mekar tanpa seludang yang bertuk bulat dan kasar memanjang dan berwarna merah dan serbuk sari sudah kelihatan. Pada setiap mahkota bunga.

Setelah mekar 3-5 hari tongkol akan busuk dan berwarna hitam kering dan gugur

Pada Tabel 4 fase perkembangan bunga jantan memiliki ciri yang berbeda dengan salak hermafrodit salak sidimpuan. Pada tangkai bunga jantan salak sidimpuan memiliki perbedaan pada fase perkembangan bunga pada tangkai yang sama, karena tidak serentak kemunculan bunga jantan tersebut pada tangkai yang sama. Bunga jantan muncul di antara pelepah daun salak yang awalnya tertutup oleh seludang yang berwarna kecoklatan, terdiri dari stamen tanpa putik, banyak, rapat, panjang, tersusun seperti genteng, simetri radial. Pada kolom A, B dan C terlihat tandan bunga baru muncul, warna krem, terbungkus seludang berwarna coklat sampai dengan seludang terbuka dan muncul tongkol bunga berwarna coklat dengan bentuk bulat memanjang \pm 15-30 cm dan meruncing dalam satu tandan terdiri 4-14 tongkol. Sesai dengan pengamatan yang dilakukan oleh Fitria *et al.* (2018) pada fase kuncup besar seludang berwarna coklat, dengan seiring bertambahnya waktu ukuran seludang dan panjang seludang makin

bertambah dan seludang berwarna coklat kering dan pecah-pecah dikarenakan terdapat pembentukan struktur bunga jantan di dalam seludang selanjutnya muncul tongkol yang berwarna krem, fase ini disebut dengan fase perkembangan kuncup bunga.









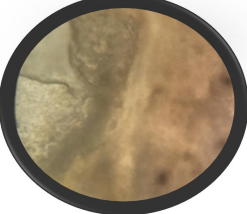
Pada kolom D terlihat bunga jantan sudah mekar tanpa seludang yang bertuk bulat dan kasar memanjang dan berwarna merah dan serbuk sari sudah kelihatan. Bunga mempunyai mahkota dan mata tunas bunga kecil-kecil yang rapat, satu kelompok terdiri dari 4-14 malai yang berwarna merah kecoklatan. Satu malai terdiri dari ribuan serbuk sari. Panjang seluruh bunga sekitar 35-40 cm, sedang panjang malai 15-30 cm. Setelah bunga jantan mekar 3-5 hari maka bunga jantan salak sidimpuan akan busuk dan gugur berwarna hitam seperti pada gambar (huruf E). Fase pembentukan tandan bunga salak jantan sidimpuan perkembangan malai bunganya tidak serentak pada setiap malainya. Menurut Mulyawati (2015) kematangan tepung sari

tercapai beberapa hari sebelum terjadinya anthesis, Pada bunga salak jantan \pm 2 hari sebelum anthesis pollen yang ada pada anter sudah mulai pecah.

Hasil Uji Sterilitas Serbuk Sari Bunga Jantan Pada Salak Sidimpuan

Hasil pengamatan Uji Sterilitas serbuk sari bunga jantan Salak Sidimpuan yang dilakukan sesuai dengan metode penelitian oleh setiawan (2019). Metode ini digunakan karena sesuai dengan uji sterilitas

serbuk sari yang digunakan pada penelitian salak bangkalan, difase bunga nekar warna merah dan kuning atau bunga sudah muncul dan mekar. Adapun hasil Uji Sterilitas Serbuk Sari bunga Jantan pada salak Sidimpuan dengan menggunakan senyawa *acetocarmine* adalah sebagai berikut :
 Tabel 5. Hasil Uji Sterilitas Serbuk Sari Bunga Jantan Pada Salak Sidimpuan

Ulangan	Sebelum ditetesi <i>acetokarmine</i>	Setelah ditetesi <i>acetokarmine</i>	
		Perbesaran 60 x	Perbesaran 100 x
I			
II			
III			

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji sterilitas serbuk sari bunga jantan salak sidimpuan menunjukkan adanya perbedaan warna serbuk sari salak jantan sebelum dan sesudah ditetesi *acetokarmin*, pada kolom di atas dapat kita lihat serbuk sari yang belum ditetesi *acetokarmin* berwarna hitam sedangkan setelah di tetesi *acetokarmin* juga terlihat hitam bahwa serbuk sari tersebut tidak berwarna (steril) setelah ditetesi *acetokarmine* 2% yang di ulang sebanyak 3 (tiga) ulangan. Sesuai dengan penelitian Hutaaruk, (1999) tidak adanya serbuk sari yang berwarna pada ketiga varietas salak bali (Gula pasir, Gading, Boni) setelah di uji dengan ditetesi *acetokarmin* 2%. Kriswiyanti *et al.* (2008) penyebab serbuk

sari steril antara lain adalah serbuk sari yang dibentuk normal tetapi tidak dilepaskan karena dinding *anther*nya tidak pecah, *anther* tertekan, gugur, berbentuk pipih menyerupai daun.

Hal ini menunjukkan bahwa serbuk sari dari bunga salak jantan salak sidimpuan bersifat steril, tidak berkembang dan tidak mampu mendorong pecahnya dinding *anther*, sehingga tidak dihasilkan serbuk sari untuk penyerbukan. Klaster sel sirkuler pada dinding *anther* yang tidak pecah (pada bunga salak jantan sidimpuan), kondisinya masih utuh meskipun dinding *anther* menyusut jauh (Xiao *et al.*, 2014). Valentin *et al.*, 2018 menyatakan bahwa diduga adanya akumulasi senyawa fenolik menyebabkan

warna gelap pada permukaan anther bunga jantan salak sidimpuan. Pada *anther* yang tidak membuka, sel-sel *epidermis* dari bunga jantan mengalami dehidrasi dan menunjukkan *kutikula* sedikit lurik dan menjadi pucat, dinding anther terdiri dari sel-sel *epidermal* yang kering (Zini *et al.*, 2012).

Serbuk sari steril dapat juga disebabkan oleh ketidakseimbangan genetik yang terjadi pada saat produksi gamet (Kriswiyanti *et al.*, 2008). Lebih lanjut Bhojwani (1999) menyatakan bahwa salah satu penyebab serbuk sari steril pada tumbuhan Angiospermae antara lain; anther tertekan, gugur, berbentuk pipih menyerupai daun, atau seperti mahkota/putik. Selain itu serbuk sari yang bentuknya normal tetapi tidak dilepaskan karena anther tidak pecah, atau serbuk sari belum masak yang disebabkan adanya jamur atau infeksi virus.

Penyerbukan salak sidimpuan terjadi dengan menyerbuk sendiri, dan laju penyerbukan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim (Zaimudin, 2002). Lebih lanjut Adelina, *et al.* (2021) menyatakan bunga salak sidimpuan mampu melakukan 41 penyerbukan sendiri dan penyerbukan sudah terjadi sebelum seludang tandan terbuka.

Salak Sidimpuan dalam proses pembuahannya tidak dilakukan penyerbukan silang antara tanaman salak jantan dan salak betina. Penyerbukan dan proses pembuahan pada salak hermafrodit terjadi secara alami dengan sendirinya karena serbuk sari yang yang bersifat aktif. Proses pembuahan sebagai fase generatif sifat tanamannya akan sama dengan induknya. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa tanaman salak jantan yang ada di sekitar perkebunan salak sidimpuan tidak harus dibudidayakan dengan jumlah yang banyak, akan tetapi dapat digantikan dengan salak hermafrodit agar produksinya dapat meningkat.

Proses pembuahan salak sidimpuan berbeda dengan salak lainya seperti salak pondoh dan salak bali. Proses pembuahan salak pondoh masih dilakukan secara manual atau melalui bantuan serangga. Pada proses pembuahan salak jantan sidimpuan tidak terlalu berperan dan mempengaruhi proses pembuahan, karena salak hermafrodit

tetap melakukan pembuahan tanpa salak jantan pada tanaman yang berbeda.

KESIMPULAN

1. Bunga hermafrodit salak sidimpuan memiliki 8 (delapan) fase pembungaan dimulai dari kuncup kecil, kuncup besar, seludang terbuka, bunga kuncup, bunga mekar, terbentuk buah, dan buah siap panen, sedangkan fase bunga salak jantan pada salak jantan dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) fase, yaitu fase kuncup kecil, kuncup besar, seludang membuka, dan bunga anthesis atau mekar dan fase busuk/gugur.
2. Uji sterilitas serbuk sari pada bunga *hermafrodit* salak sidimpuan dengan ditetesi *acetokarmine* konsentrasi 2% adanya serbuk sari yang berwarna (*fertil*) sehingga proses penyerbukan pada salak sidimpuan dengan penyerbukan sendiri.
3. Uji sterilitas serbuk sari pada bunga jantan salak sidimpuan dengan ditetesi *acetokarmine* dengan konsentrasi 2% tidak adanya serbuk sari yang berwarna (*steril*) sehingga serbuk sari pada salak jantan sidimpuan tidak memungkinkan terjadinya penyerbukan.

Daftar Pustaka

- Adelina, R., Irfan, S., Auzar, S., dan Warnita., 2017. Kajian Budidaya Salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc.). Jurnal Grahatani 3(1): 434- 443. Fakultas Pertanian. Universitas Graha Nusantara. Padangsidimpuan.
- Adelina, R., Irfan, S., Auzar, S., Warnita. 2020. Macronutrient content of leaves at Snakefruit: Effect of Ammonium Sulphate Fertilization. International Journal Of Scientific and Technology Research, Volume 9, Issue 03, Maret 2020.
- Adelina, R., Suliansyah, I., Syarif, A., & Warnita (2021). Phenology of Flowering and Fruit Set in Snake Fruit (*Salacca Sumatrana* Becc.). 74:1-12.
- Ariestin, Y., Kuswanto, S. Ashari. 2015. Ker- agaman jenis salak Bangkalan {*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss}

- menggunakan penanda morfologi dan analisis ISOZIM. *J. Produksi Tanam.* 3(1): 35–42.
- Bhojwani, S.S. and S.P., 1999. *The Embryology of Angiosperms. Fourth Revised Edition.* Vikas Publishing House PVT LTD.
- Damayanti NS. 2002. *Viabilitas Polen dan Kultur Anter pada Beberapa Kultivar Pisang (Musa sp).* Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Fitria, A. F., Budiretnani, D. A., & Primandiri, P. R. (2018, September). Fenologi Bunga Jantan pada Tanaman Salak (*Salacca zalacca*) Di Desa Segaran Kecamatan Wates Kabupaten Kediri. In *Prosiding Seminar Nasional Hayati* 6, 55-63.
- Frankel R, Galun E. 1977. *Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding.* Berlin: Springer-Verlag
- Harahap, R. A. (2013). *Kajian Teknik Budidaya Salak Sidimpuan (Salacca sumatrana Becc.).* Jurnal Grahani, 3(1), 434–443.
- Hutauruk, D. (1999). *Pembentukan biji salak Bali (Salacca zalacca var. amboinensis)* Marschner, H. (1995). *Nutrisi mineral tumbuhan tingkat tinggi (Edisi ke-2nd).* Pers Akademik. [Formation of Balinese salak seeds (*Salacca zalacca* var. amboinensis)] [Master's thesis, Bogor Agricultural University]. IPB University Scientific Repository. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/4346> Islamy, D.
- Hutauruk, Desianna, H., 2009. *Pembentukan Biji Salak Bali (Salacca zalacca var. Amboinensis).* Tesis. Program Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Karniseti, A and K.S. Ramulu. 1997. *Apomixis Improves Crops. Center for Plant Breeding and Reproduction Research.* Wageningen. Netherlands.
- KRISWIYANTI, E., MUKSIN, I., WATINIASIH, L., & SUARTINI, M. (2008). *POLA REPRODUKSI PADA SALAK BALI (Salacca zalacca Var. Amboinensis (Becc.) Mogeaa.*
- Legros, S., Serra, I., M., Caliman, J., P., Siregar, ., FA, Vidal, A., C., Dingkuhn, M.,. 2009. *Phenology and growth adjustments of oil palm (Elaeis guineensis) to photoperiod and climate variability.* *Ann Bot* 104: 1171- 1182.
- Mulyawati, 2005. *Study Fenologi Pembungaan Santalum album Linn di Wanagama I, Yogyakarta.* *Agrosains.* 18(4).
- Parjanto, S., Moeljopawiro, W.T., Artama dan Purwantoro, A. 2003. *Kariotipe Kromosom Salak.* *Zuriat.* 14 (2) : 21-28.
- Setiawan, E. (2019). *Studi viabilitas serbuk sari pada salak Bangkalan.* *Rekayasa,* 12(1), 43-48.
- Sumantra, I.K., I.N.L. Suyasdi. 2015. *Pembua- an salak gulapansir di luar musim berkual- itas standar salak Indonesia.* *Bakti Sar.* 4(1): 64–72.
- Valentin silva, A., M.A. Batalha, E. Guimarães. 2018. *Dynamics of pollen release and stigmatic exposure in neotropical Piper species: a possible pattern for the genus.* *Int. J. Plant Sci.* 179(4): 287–295.
- Warid, Palupi ER. 2008. *Korelasi Metode Pengecambahan in Vitro dan Pewarnaan dalam Pengujian Viabilitas Polen.* Makalah Seminar. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB. (<http://repostory.ipb.ac.id>). 16 Oktober 2011
- Xiao, Y., Y. Chen, T. Charnikhova, P.P.J. Mulder, J. Heijmans, A. Hoogenboom, P.B.F. Ou- werkerk. 2014. *OsJAR1 is required for JA-regulated floret opening and anther dehiscence in rice.* *Plant Mol. Biol.* 86(1–2): 19–33.
- Zaimudin, A. (2002). *Pengaruh penyerbukan dan varietas sumber serbuk sari terhadap produksi buah dan viabilitas benih salak Bali, Salacca zalacca var. amboinensis (Becc.)*

Mogea [Pengaruh penyerbukan dan variasi sumber serbuk sari terhadap produksi buah dan viabilitas benih salak Bali, *Salacca zalacca* var. amboinensis (Becc.) Mogea] [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. Repositori Ilmiah IPB University. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/14807>.

- Zaimudin, A., 2002. Pengaruh Penyerbukan dan Varietas Sumber Serbuk Sari Terhadap Produksi Buah dan Viabilitas Benih Salak Bali (*Salacca zalacca* var. amboinensis (Becc.) Mogea). Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Skripsi. . Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Tokyo.
- Zini, L.M., G.B. Galati, S.M. Solís, M.S. Ferruc-ci. 2012. Anther structure and pollen de- velopment in *Melicoccus lepidopetalus* (Sapindaceae): an evolutionary approach to dioecy in the family. *Flora* 207(10): 712–720