

**USAHA PERAKITAN SALAK TANPA BIJI
(*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. Var. *zalacca*)
DENGAN PERLAKUAN KOLKISIN**

Skripsi

Jurusan/Program Studi Agronomi



Oleh :

AVIFA MUS ALIMAH

H0106038

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2012**

commit to user

**USAHA PERAKITAN SALAK TANPA BIJI
(*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. Var. *zalacca*)
DENGAN PERLAKUAN KOLKISIN**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Agronomi



**AVIFA MUS ALIMAH
H0106038**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2012**

commit to user

HALAMAN PENGESAHAN
**USAHA PERAKITAN SALAK TANPA BIJI (*Salacczalacca* (Gaertner)
Voss. Var. *zalacca*) DENGAN PERLAKUAN KOLKISIN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:
Avifa Mus Alimah
H0106038

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 17 Januari 2012
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar (derajat) Sarjana Pertanian
Program Studi Agronomi

Ketua

Susunan Tim Penguji
Anggota I

Anggota II

Prof. Dr. Ir. Nandariyah, MS
NIP. 195408051981032002

Dr. Samanhudi, SP. MSi
NIP. 19686101995031003

Ir. Suharto Pr., M.P.
NIP.194910101976111001

Surakarta, Januari 2012
Mengetahui
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian
Dekan

Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.

NIP. 195602251986011001

commit to user

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah Melimpahkan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Usaha Perakitan Salak Tanpa Biji Dengan Perlakuan Kolkisin”**. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Ir. Pardono, M.S. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Ketua Komisi Sarjana Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Alm. Drs. Didik Soeroto, M.P. selaku Pembimbing Akademik.
4. Prof. Dr. Ir. Nandariyah, M.S selaku Pembimbing Utama skripsi, atas bimbingan dan pengarahannya.
5. Dr. Samanhudi, SP. MSi selaku Pembimbing Pendamping skripsi, atas bimbingan dan pengarahannya.
6. Ir. Suharto Pr., M.P. selaku Pembahas Skripsi, atas saran dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Seluruh karyawan Fakultas dan Jurusan/Program studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
8. Perangkat Desa dan segenap warga Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar
9. Bapak dan Ibu Sutimin sekeluarga selaku pemilik lahan salak di Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar yang telah banyak membantu dalam penelitian.
10. Ayah, Ibu, Adik dan Kakak tercinta, atas segala doa dan dukungannya.
11. Keluarga besar Imago'06 dan Agronomi semua angkatan, FUSI, HIMAGRO N, AL-FALAH, FORTANAM, serta pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

commit to user

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, penulis mengharap masukan dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Salak	5
B. Penyerbukan	7
C. Kolkisin	9
D. Pembentukan Buah Non Biji	11
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	12

B. Bahan dan Alat Penelitian.....	12
C. Pelaksanaan Penelitian	12
D. Rancangan Percobaan	15
E. Variabel Penelitian.....	16
F. Analisis Hasil.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Kondisi Lahan	18
B. Penyerbukan	19
C. Jumlah Buah Per tandan.....	21
D. Tebal Daging Buah	23
E. Berat Daging Buah	26
F. Berat Biji.....	28
G. Ketebalan Biji	30
H. Jumlah Buah Tanpa Biji.....	32
I. Persentase Buah Berbiji Kecil.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap jumlah buah per tandan.....	20
2.	Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap tebal daging buah.....	23
3.	Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap berat daging buah.....	25
4.	Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap berat biji.....	28
5.	Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap tebal biji.....	30
6.	Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap persentase buah berbiji kecil.....	34

commit to user

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Kondisi lahan kebun salak Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar.....	17
2.	Bunga jantan salak dan bunga betina salak.....	19
3.	Contoh pelaksanaan penyerbukan pada bunga salak dan bunga salak umur 7 HSP.....	19
4.	Diagram batang pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap jumlah buah per tandan.....	21
5.	Buah salak yang terbentuk pada umur 100 HSP.....	22
6.	Diagram batang pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap tebal daging buah.....	24
7.	Diagram batang pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap berat daging buah.....	26
8.	Diagram batang pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap berat biji.....	29
9.	Diagram batang pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap tebal biji.....	31
10.	Perbandingan ukuran biji kontrol dengan Perlakuan perendaman 18 jam kolkisin dengan konsentrasi 0,03 ppm.....	32
11.	Diagram batang pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap persentase buah berbiji kecil dalam satu tandan.....	35

commit to user

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Judul	Halaman
1.	Gambar penelitian.....	40
2.	Data pengamatan jumlah buah per tandan.....	43
3.	Analisis jumlah buah per tandan.....	43
4.	Data pengamatan tebal daging buah.....	44
5.	Analisis ragam ketebalan daging buah.....	44
6.	Data pengamatan berat daging buah.....	45
7.	Analisis ragam berat daging buah.....	45
8.	Data pengamatan berat biji salak.....	46
9.	Analisis ragam berat biji salak.....	46
10.	Data pengamatan tebal biji salak.....	47
11.	Analisis ragam tebal biji salak.....	47
12.	Data pengamatan persentase buah berbiji kecil.....	48
13.	Data transformasi arc sin pengamatan persentase buah berbiji kecil..	48
14.	Analisis ragam persentase buah berbiji kecil.....	49

commit to user

**USAHA PERAKITAN SALAK TANPA BIJI
(*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. Var. *zalacca*)
DENGAN PERLAKUAN KOLKISIN**

**Avifa Mus Alimah
H0106038
RINGKASAN**

Salak (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. var. *zalacca*) merupakan salah satu jenis buah yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi komoditas unggulan. Sebagai buah segar, salak mempunyai kandungan gizi yang tinggi sangat baik untuk tubuh manusia, sehingga digemari oleh masyarakat. Permintaan buah salak yang semakin meningkat menjadikannya sebagai tanaman yang memiliki nilai ekonomi penting sebagai komoditas ekspor maupun perdagangan di dalam negeri. Usaha perakitan buah tanpa biji diperlukan untuk konservasi plasma nutfah asli Indonesia. Salah satu cara untuk dapat menghasilkan buah salak non biji yaitu dengan menggunakan perlakuan perendaman konsentrasi kolkisin dengan perlakuan perendaman polen pada larutan kolkisin kemudian menyerbukkannya pada bunga betina. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh kolkisin terhadap kualitas salak dan mengetahui pengaruh kolkisin terhadap pembentukan buah salak non biji.

Penelitian dilaksanakan mulai April 2011 sampai Oktober 2011 di lahan perkebunan salak di Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar dan Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri atas dua faktor perlakuan yaitu lama perendaman (P) yang terdiri atas empat taraf : tanpa perendaman, 6 jam perendaman, 12 jam perendaman, dan 18 jam perendaman; Konsentrasi (K) yang terdiri atas empat taraf : 0%, 0,01%, 0,02%, 0,03%. Variabel pengamatan meliputi jumlah buah per tandan, tebal daging buah, berat daging buah, berat biji, tebal biji, jumlah buah tanpa biji, persentase buah berbiji kecil. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F taraf 5% dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% dan analisis deskriptif. Data dalam satuan persen ditransformasikan dengan menggunakan transformasi arc sin.

Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman kolkisin dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh terhadap jumlah buah yang per tandan, dan belum menghasilkan buah non biji, akan tetapi berpengaruh terhadap tebal daging buah,

berat daging buah, berat biji, tebal biji serta berpengaruh terhadap persentase buah berbiji kecil.

**DEVELOPING BREEDING FOR SEEDLES FRUIT OF SALAK
(*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. Var. *Zalacca*)
WITH COLCHICINE TREATMENT**

**Avifa Mus Alimah
H0106038**

SUMMARY

Salak (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss.var.*zalacca*) is one kind of fruit that has a great chance to be developed into superior commodities. As a kind of fresh fruit, salak has a rich nutrients that are very good for the human body, greatly favored by the people. Increasing of salak demand, being it's as higher economical value for commodity export and domestic trade. Developing breeding for seedles fruit is necessary for the conservation of germplasm native Indonesia. Therefore one way to be able to produce seedles fruits is by using the soaking treatment using colchicine concentrations of pollen is by soaking in a solution of colchicine then pollination the female flowers. This research aims to determine the effect on the quality colchisin barking and colchisin determine the effect on the formation of non-seed fruits.

The research was conducted from April 2011 until October 2011 on the plantation land in the land village of Nglebak Tawangmangu Karanganyar and Tissue Culture Laboratory of the Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University. The research was arranged with Completely Randomized Design (CRD) factorial consisting of two factors where treatment (P) which consists of four standards: without immersion, 6 hours of soaking time, 12 hours of soaking time, and 18 hours of soaking time; Concentration (K) which consists of 4 standard: 0%, 0.01%, 0.02%, 0.03%. Variables include the number of observations number of fruit in a cluster, thick flesh, flesh fruit weight, seed weight, seed thickness, number of fruits without seeds, the percentage of small drupe. Data were analyzed using analysis of observations based on the range of the F test level of 5% and if there is a real difference followed by 5% level DMRT test and descriptive analysis. Percent data transformed by using the arc sin transformation.

The research showed a soaking increase concentrations of colchicine had no significant effect on number of fruit in a cluster, and not yet produce of seedles fruit, but significant effect on the thick flesh of the fruit, increasing fruit weight,

decreasing seed weight, seed thickness and increasing of the percentage of small seeds.



commit to user

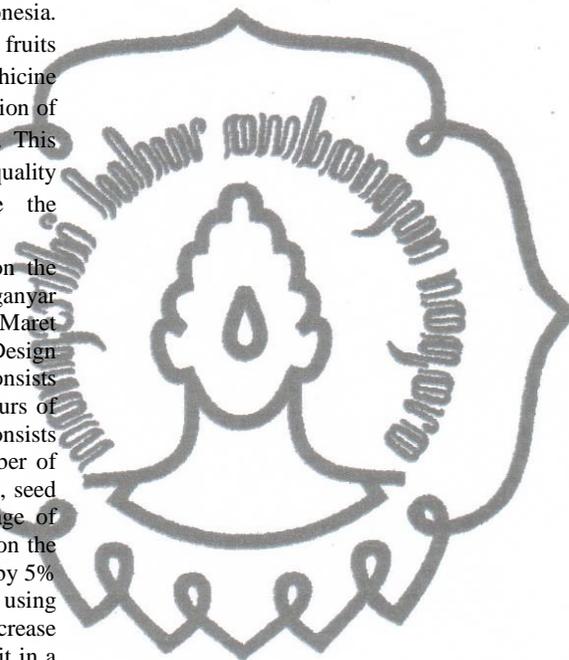
ABSTRACT



Developing breeding for seedles fruit is necessary for the conservation of germplasm native Indonesia. Therefore one way to be able to produce seedles fruits is by using the soaking treatment using colchicine concentrations of pollen is by soaking in a solution of colchicine then pollination the female flowers. This research aims to determine the effect on the quality colchisin barking and colchisin determine the effect on the formation of non-seed fruits.

The research was conducted from April 2011 until October 2011 on the plantation land in the land village of Nglebak Tawangmangu Karanganyar and Tissue Culture Laboratory of the Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University. The research was arranged with Completely Randomized Design (CRD) factorial consisting of two factors where treatment (P) which consists of four standards: without immersion, 6 hours of soaking time, 12 hours of soaking time, and 18 hours of soaking time; Concentration (K) which consists of 4 standard: 0%, 0.01%, 0.02%, 0.03%. Variables include the number of observations number of fruit in a cluster, thick flesh, flesh fruit weight, seed weight, seed thickness, number of fruits without seeds, the percentage of small drupe. Data were analyzed using analysis of observations based on the range of the F test level of 5% and if there is a real difference followed by 5% level DMRT test and descriptive analysis. Percent data transformed by using the arc sin transformation. The research showed a soaking increase concentrations of colchicine had no significant effect on number of fruit in a cluster, and not yet produce of seedles fruit, but significant effect on the thick flesh of the fruit, increasing fruit weight, decreasing seed weight, seed thickness and increasing of the percentage of small seeds.

Key Word : Salak, Colchicine



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis dan kaya akan sumber daya alam terutama buah. Salah satu komoditas buah yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi komoditas unggulan yaitu salak (*Salacca zalacca* (Gartner) Voss. var. *zalacca*), karena rasa buahnya yang manis dan lezat sehingga banyak digemari masyarakat dan umumnya dikonsumsi sebagai buah segar (Gatot, 1997).

Salak merupakan tanaman asli Indonesia, yang sampai saat ini belum diketahui secara pasti sejak kapan tanaman tersebut dibudidayakan pertama kali. Hanya diduga tanaman salak ini sudah dibudidayakan sejak ratusan tahun silam. Tanaman salak termasuk famili Palmae serumpun dengan kelapa, kelapa sawit, aren (enau), palem, pakis yang bercabang rendah dan tegak (Anonim, 2009).

Salah satu varietas salak yang digemari oleh konsumen adalah salak pondoh. Salak pondoh adalah salah satu jenis salak yang telah dikembangkan secara meluas di Indonesia. Daerah yang merupakan sentra produksi salak pondoh adalah Kecamatan Turi dan Tempel, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta (Suprayitna, 1995). Tanaman salak pondoh mulai menyebar dan dibudidayakan oleh petani di daerah lain seperti di Magelang, Wonosobo, Semarang, Tawangmangu bahkan sampai Lampung (Santosa, 1995). Salak pondoh sangat potensial untuk dikembangkan karena mempunyai beberapa keunggulan, antara lain rasanya manis, daging buahnya putih dan renyah dan buahnya yang masih muda rasanya manis sedikit asam. Kelemahan salak Pondoh adalah bijinya yang besar dan daging buahnya yang tipis (Tjahjadi, 1995). Oleh karena itu pemuliaan salak pondoh diarahkan pada ukuran buah yang lebih tebal dagingnya dan bijinya yang lebih kecil.

Tanaman salak memiliki tipe bunga tidak sempurna atau berumah dua (dioecious), dengan kata lain, setiap tanaman salak memiliki satu jenis bunga atau disebut tanaman berkelamin satu (unisexualis), perlu adanya proses

penyerbukan silang dengan bantuan serangga, angin maupun manusia agar memiliki hasil buah salak yang tinggi (Nazzarudin dan Kristinawati, 1995). Penyerbukan bunga salak sangat tergantung dari ada tidaknya serbuk sari dari tanaman jantan yang telah masak. Menurut Sumardi *et al.* (1995), berdasarkan informasi dari petani salak pondoh di Sleman Yogyakarta, perbandingan ketersediaan tanaman salak jantan dan salak betina adalah 1:10. Menurut Nandariyah dan Sulanjari (1997), terdapat beberapa sentra pertanaman salak pondoh di Sleman yang hanya terdiri dari tanaman betina saja, sehingga untuk penyerbukan, bunga salak jantan diambil dari tanaman jantan yang jumlahnya terbatas di sekitar pertanaman salak tersebut.

Kolkisin bersifat sebagai racun, pada tumbuhan akan memperlihatkan pengaruhnya pada nucleus yang sedang membelah. Larutan kolkisin dengan konsentrasi yang kritis mencegah terbentuknya benang-benang spindle dari gelondong inti sehingga pemisahan kromosom pada anaphase dari mitosis tidak berlangsung dan menyebabkan penggandaan kromosom tanpa pembentukan dinding sel (Suryo, 1995).

Jaringan tanaman yang dalam keadaan membelah dapat diberikan kolkisin dengan berbagai cara dan dengan konsentrasi yang berbeda-beda pula. Pusat lanolin atau emulsi ditambah 5% kolkisin. Tiap spesies mempunyai tanggapan yang berbeda terhadap konsentrasi kolkisin yang diperlukan dan lamanya perlakuan untuk mengukur komposisi kromosom. Biasanya 0,5-1,0% pasta atau larutan kolkisin dapat menimbulkan poliploid (Crowder, 1990).

Penggunaan kolkisin merupakan salah satu cara untuk mendapatkan varietas unggul dengan waktu yang relatif lebih singkat bila dibandingkan dengan cara konvensional (Hikmansyah, 2001). Dengan demikian, diharapkan perlakuan kolkisin dapat memberi kontribusi dalam rangka membentuk buah salak tanpa biji.

B. Rumusan Masalah

Permintaan buah salak akan semakin meningkat dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk. Terutama sebagai buah segar, kandungan gizi buah salak sangat baik untuk tubuh manusia. Dalam setiap 100 gram berat buah salak terdapat protein 0,4 g, karbohidrat 20,9 g, kalsium 28 g, fosfor 18 mg, besi 4,2 mg, vit B1 0,04 mg, dan vit C 2 mg, dari kandungan tersebut diperkirakan energi yang diperoleh sebesar 77 kalori (Anonim, 1993).

Seperti halnya produk yang diperdagangkan, salak harus memenuhi standar kualitas tertentu. Menurut Ernansih (1997) bahwa untuk pasaran dunia buah salak harus memenuhi persyaratan kualitas seperti berdaging tebal, berbiji tunggal, rasanya manis, dapat disimpan lama dan tahan terhadap penyakit busuk buah, daging buahnya tidak masir dan tanpa biji.

Kualitas buah salak akan menjadi lebih meningkat apabila buah yang diperoleh berupa buah salak tanpa biji. Buah salak tanpa biji sangat penting untuk pemeliharaan dan menghindari migrasi plasma nutfah ke Negara lain, sehingga buah salak asli Indonesia tersebut tidak dapat dimanfaatkan kembali untuk ditanam di Negara lain.

Oleh karena itu salah satu cara untuk dapat menghasilkan buah salak tanpa biji yaitu dengan menggunakan perlakuan kolkisin dengan cara memperlakukan bunga jantan atau benang sari pada salak dengan perlakuan perendaman kolkisin, benang sari yang direndam tersebut kemudian di serbukkan pada bunga betina pada tanaman salak.

Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan alkaloid yang mempengaruhi penyusunan mikrotubula, sehingga salah satu efeknya adalah menyebabkan penggandaan jumlah kromosom tanaman (terbentuknya tanaman poliploid). Tanaman poliploid memiliki pola pertumbuhan, ciri morfologi, anatomi, genetic, fisiologi dan produktivitasnya lebih baik, sehingga secara ekonomis lebih menguntungkan (Burns, 1972).

Sehingga permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh kolkisin terhadap kualitas buah salak.
2. Bagaimana pengaruh kolkisin terhadap pembentukan buah salak tanpa biji.

C. Tujuan

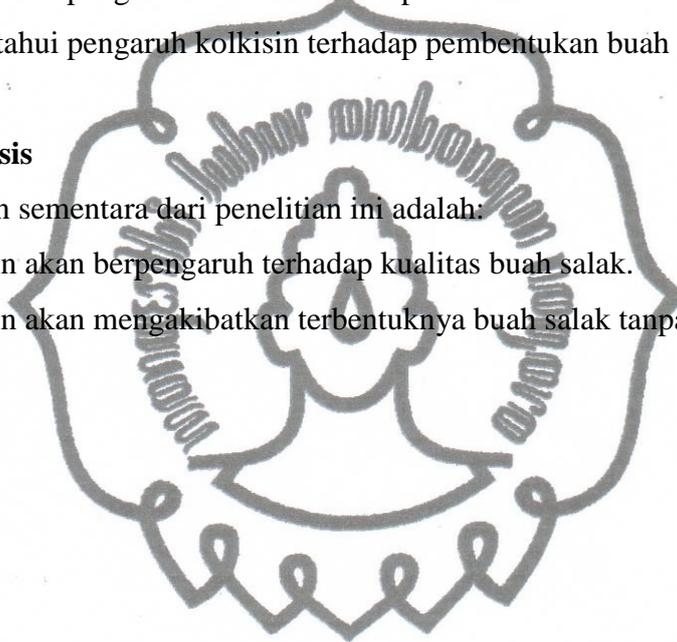
Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh kolkisin terhadap kualitas buah salak.
2. Mengetahui pengaruh kolkisin terhadap pembentukan buah salak tanpa biji.

D. Hipotesis

Pendugaan sementara dari penelitian ini adalah:

1. Kolkisin akan berpengaruh terhadap kualitas buah salak.
2. Kolkisin akan mengakibatkan terbentuknya buah salak tanpa biji.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Salak

Tanaman salak memiliki nama ilmiah *Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. var. *zalacca* dan termasuk ke dalam famili Palmae serumpun dengan kelapa, kelapa sawit, aren (enau), palem, pakis yang bercabang rendah dan tegak. Kedudukan tanaman salak dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Angiospermae
Sub kelas : Monokotiledon
Ordo : Spadiciflorae
Famili : Palmae
Genus : *Salacca*
Species : *Salacca zalacca* (Gaertner) Voss. var. *zalacca*.

Umumnya tanaman salak tumbuh di dataran rendah sampai menengah dengan ketinggian tempat 50-300 meter di atas permukaan laut, suhu optimum yang diperlukan berkisar antara 20-30⁰C (Santoso, 1995). Menurut Nandariyah (2009), Ketinggian tanah yang sesuai untuk tanaman salak adalah 0-700 m dpl dan yang terbaik adalah antara 1-400 m dpl. Namun diatas 700 m dpl tanaman salak masih bisa tumbuh dan berbuah baik. Sebagai contoh adalah tanaman salak pondoh yang ditanam di daerah Tawangmangu yang berada pada ketinggian diatas 900 m dpl.

Batang salak hampir tidak kelihatan karena tertutup pelepah daun yang berduri dan tersusun rapat. Dari batang yang berduri itu, akan tumbuh tunas baru yang dapat menjadi anakan atau tunas bunga buah salak dalam jumlah yang banyak (Anonim, 2010 a). Daun tanaman salak tersusun atas roset, pelepah daun bersirip terputus-putus dengan panjang 2,5-7 meter. Bagian bawah dan tepi tangkai berduri (Santoso, 1995).

Tanaman salak berakar serabut yang menjalar mendatar di bawah permukaan tanah, letak perakarannya dangkal, penyebarannya tidak jauh atau luas sehingga cepat terpengaruh bila terjadi kekeringan serta mudah roboh bila diterpa angin kencang. Akar-akar muda atau yang baru akan muncul di pangkal pelepah di atas permukaan tanah setelah akar-akar yang tua kurang berfungsi (Anarsis, 1999).

Bunga salak ada dua macam dan masing-masing bunga yang dihasilkan dari pohon yang berbeda. Bunga salak dikenal dengan sebutan bunga salak jantan dan bunga salak betina. Bunga salak yang jantan selamanya tidak akan pernah berbuah, selamanya hanya akan menghasilkan serbuk sari. Bunga salak betina adalah bunga yang dapat menghasilkan buah setelah penyerbukan dari bunga salak jantan. Penyerbukan ini dapat terjadi secara sendiri, dengan bantuan serangga, angin maupun bantuan manusia (Anarsis, 1999).

Pada tanaman salak yang memiliki bunga satu rumah (monoceus), bunga salak berpasangan dan letaknya di ketiak sisik. Bunga jantan memiliki daun mahkota berbentuk tabung berwarna kemerah-merahan, disertai enam utas benang sari yang menempel pada leher daun mahkota. Sedangkan bunga betina memiliki daun mahkota berbentuk tabung yang sebelah luarnya berwarna kuning kehijauan dan sebelah dalamnya merah tua, terdapat sebutir bakal buah beruang tiga dengan tangkai putik bercangap tiga yang pendek berwarna merah disertai enam utas benang sari semu yang muncul di leher daun mahkota. Buahnya bertipe batu dengan bentuk bulat sampai jorong, berukuran (5-7) cm x 5 cm, melancip ke arah pangkal dan membulat ke ujungnya. Epikarp (kulit) tersusun atas banyak sisik yang menyirap, menyatu berwarna kuning sampai coklat, setiap sisik berujung onak yang mudah putus. Umumnya terdapat tiga butir biji setiap buahnya, tebalnya 2-8 mm, memiliki sarkoresta yang tebal, berdaging, berwarna krem dengan bagian dalam yang membatu tetapi halus (Gatot, 1997).

Buah salak berbentuk bulat hingga lonjong seperti kerucut. Warna kulit salak bervariasi, mulai dari coklat kehitaman, coklat kemerahan, kuning kemerahan, coklat kekuningan, coklat kemerahan, kuning kemerahan sampai

merah gelap kehitaman. Buah tersusun dalam tandan yang terletak diantara pelepah daun. Setiap buah salak mempunyai 1-3 biji, berwarna coklat kehitam-hitaman dan keras (Ashari, 1995). Daging buah tidak berserat dan rasanya beragam, pada biji terdapat sisi cembung dan sisi datar (Baswarsiaty *et al.*, 1993).

Lokasi yang cocok untuk tanaman salak adalah daerah yang terkena pengaruh abu gunung berapi, misalnya untuk salak jenis salak pondoh sangat baik tumbuhnya karena pengaruh abu Gunung Merapi, sedangkan salak Manonjaya di Jawa Barat sangat baik tumbuhnya karena pengaruh Gunung Galunggung, dan salak gula pasir sangat manis tumbuh baik karena pengaruh Gunung Agung (Anonim, 2010 b).

Menurut Moge (1979), jumlah hujan yang cukup besar dapat menyebabkan terjadinya pembusukan pada bunga salak, sebab perbungaan salak umumnya terletak di antara pelepah-pelepah daun yang tersusun roset sehingga mudah menampung air hujan. Keadaan yang sangat lembab karena adanya hujan ini dapat menyebabkan bunga salak mudah terserang jamur dan jasad renik lainnya. Sebaliknya jika curah hujan kurang atau terlalu rendah misal sampai 0 mm/bulan dan daerahnya merupakan lahan tadah hujan dapat menyebabkan perbungaan salak menjadi kering dan mati.

B. Penyerbukan

Tanaman salak yang memiliki tipe berumah dua, tanaman pembentuk bunga jantan terpisah dengan tanaman pembentuk bunga betina. Berdasarkan hal ini maka penyerbukan bunga salak sangat tergantung pada ada tidaknya tanaman salak berbunga jantan baik sejenis maupun berbeda jenis. Akan tetapi kadang-kadang proporsi tanaman jantan lebih sedikit dari pada tanaman betina, bahkan dalam satu lokasi kebun salak justru tidak di dapati tanaman jantan, sehingga sering terjadi keterbatasan jumlah serbuk sari sebagai bahan penyerbuk. Apabila ingin dicukupi dengan tanaman salak jantan dalam jumlah yang terbatas harus diimbangi dengan teknik penyerbukan yang memadai dan perlunya pengawetan serbuk sari untuk mengatasi saat terjadinya perbedaan

waktu tumbuhnya bunga. Kadang-kadang bunga jantan mekar saat bunga betina tidak mekar atau justru sebaliknya, bunga betina mekar tetapi saat bunga jantan tidak mekar. Rendahnya produksi pada bulan-bulan tertentu dapat disebabkan karena perbedaan lingkungan atau iklim juga karena tidak tersedianya serbuk sari (Sumardi *et al*, 1994).

Penyerbukan salak dapat terjadi oleh angin, serangga, percik air hujan atau dengan bantuan manusia (Tjahjadi, 1995). Baswarsiati, Rosmahani, dan Setyobudi (1993) menduga adanya serangga yang dapat membantu penyerbukan pada salak yaitu Curculionidae (kumbang moncong), Staphilinidae dan Diptera. Walaupun demikian biasanya petani menyerbukkan tanamannya dengan jalan mengibas-ngibaskan tongkol bunga jantan ke bunga betina atau menelangkupkan bunga jantan ke bunga betina.

Keberhasilan penyerbukan ditentukan oleh beberapa faktor salah satunya adalah kesiapan atau reseptifnya stigma. Stigma yang reseptif ditandai dengan adanya suatu cairan sekresi yang jumlahnya sangat banyak yang menyebabkan stigma terasa basah dan ada juga yang hanya sedikit sehingga stigma terlihat kering (Sedgley dan Griffin, 1989).

Cairan sekresi yang dikeluarkan stigma mengandung sedikit glukosa, beberapa karbohidrat, protein, lemak, enzim, fenolik (antosianin, flavanoid, dan asam sinamik) dan asam amino (Sedgley dan Griffin, 1989; Essau, 1977). Cairan sekresi ini berfungsi sebagai media bagi melekatnya serbuk sari di kepala putik serta membantu perkecambahan dan pertumbuhan serbuk sari (Darjanto dan Satifah, 1990). Bila serbuk sari jatuh di atas kepala putik maka ia akan menyerap cairan yang dikeluarkan stigma tersebut, kemudian akan mengembang dan berkecambah. Salah satu pori pada dinding luar dari serbuk sari pecah, karena butir serbuk sari itu terus menerus menyerap cairan dari kepala putik, maka volumenya akan bertambah besar dan isi serbuk sari yang terbungkus oleh selaput *intine* yang tipis dan lunak dapat keluar melalui pori tabung serbuk sari (Essau, 1977). Cairan sekresi yang ada pada stigma keluar sebelum atau bertepatan dengan saat bunga anthesis (Sedgley dan Griffin, 1989).

C. Kolkisin

Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan suatu alkaloid yang berasal dari umbi dan biji tanaman *Autumn crocus* atau *Colchicum autumnale* Linn yang termasuk dalam familia Liliaceae (Eigsti dan Dustin, 1957). Kolkisin bersifat sebagai racun yang akan memperlihatkan pengaruhnya pada nucleus yang sedang membelah terutama akan terjadi pada tumbuhan. Larutan kolkisin dengan konsentrasi yang kritis akan mencegah terbentuknya benang-benang spindle dari gelendong inti sehingga pemisahan kromosom pada fase anaphase dari mitosis tidak akan berlangsung dan menyebabkan penggandaan kromosom tanpa pembentukan dinding sel (Suryo, 1995).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, diketahui bahwa kolkisin lebih tepat digunakan untuk memperoleh tanaman poliploid dibandingkan dengan zat mutagenic lainnya seperti Asenafton, kloral hidrat, Etil-Merkusi-klorid dan Digitonin. Hal ini disebabkan karena kolkisin lebih mudah larut dalam air sehingga penggunaannya lebih efektif (Crowder 1990). Crowder (1990) menyatakan pada umumnya kolkisin akan bekerja dengan efektif pada konsentrasi 0,01%-1% selama jangka waktu 6-72 jam.

Larutan kolkisin digunakan pada jaringan meristematik untuk menginduksi penggandaan somatic. Menurut Suryo (1995) fungsi kolkisin yaitu untuk menghalang-halangi terbentuknya spindle (gelendong inti) pada mitosis. Kolkisin bersifat racun, larut dalam air, merupakan alkaloid dan sangat aktif pada konsentrasi rendah. Pada mitosis, kolkisin dapat memperjelas secara detail morfologi kromosom bahkan memungkinkan terjadinya poliploidi. Larutan kolkisin dengan konsentrasi yang kritis mencegah terbentuknya benang-benang plasma dari gelendong inti (spindel) sehingga pemisahan kromosom pada anafase dari mitosis tidak berlangsung dan menyebabkan penggandaan kromosom tanpa pembentukan dinding sel. Menurut Suryo (1995), Sheeler dan Bianchi (1957) larutan kolkisin pada konsentrasi kritis tertentu akan menghalangi penyusunan mikrotubula dari benang-benang spindle yang mengakibatkan ketidak teraturan pada mitosis.

Apabila benang-benang spindle tidak terbentuk pada pembelahan mitosis sel diploid, kromosom yang telah mengganda selama interfase gagal memisah pada anaphase.

Kolkisin pada konsentrasi yang rendah belum menghambat pembentukan benang-benang gelendong, sehingga proses pemisahan kromosom pada stadium anaphase tetap berlangsung (Russel, 1994).

Suryo (1995) mengemukakan bahwa larutan kolkisin efektif pada konsentrasi 0,001%-1% dengan lama perlakuan 3-24 jam, tetapi pada benih yang berkulit keras seperti benih kacang-kacangan, jagung, dan sebagainya konsentrasi 0,2% lebih di anjurkan. Eigsti dan Dustin (1957) menunjukkan bahwa konsentrasi 0,2% yang lebih umum dipakai untuk semua tanaman dengan lama perlakuan antara 24-96 jam. Konsentrasi kolkisin 0,01% dengan lama perendaman 6 jam pada akar dilaporkan efektif menggandakan kromosom bawang putih (Suryatimah, 1998). Pada jagung manis konsentrasi 0,25 dengan lama perlakuan selama 6 jam mampu menginduksi tanaman menjadi tetraploid (Lusia, 1990). Selanjutnya larutan kolkisin dengan konsentrasi 0,02% dan lama perendaman 2 jam, atau konsentrasi 0,04% dengan lama perlakuan 1 jam mampu menginduksi tanaman *Stevia rebaudiana* menjadi tanaman poliploid.

Pada konsentrasi yang tepat kolkisin akan menghambat pembentukan tubulin yang merupakan substansi pembentukan mikrotubula. Penghambatan mikrotubula ini mengakibatkan tidak di bentuknya benang-benang gelendong yang merupakan tempat melekatnya sentromer kromosom sehingga pemisahan kromosom pada stadium anaphase tidak terjadi, akibatnya terjadi penggandaan kromosom tanpa diikuti oleh pembentukan dinding sel. Sel tersebut kemudian memiliki jumlah kromosom yang berlipat ganda (Frackowiak dkk, 1986).

D. Pembentukan Buah Tanpa Biji

Partenokarpi adalah proses pembentukan dan pertumbuhan buah tanpa disertai dengan perkembangan embrio. Dengan demikian, buah yang dihasilkan tidak berbiji (buah tanpa biji) atau jumlah biji sangat sedikit apabila dibandingkan normalnya. Ada dua macam partenokarpi yaitu partenokarpi vegetatif dan simulatif. Partenokarpi vegetatif adalah partenokarpi yang terjadi tanpa adanya penyerbukan, seperti yang terjadi pada nanas, jeruk dan beberapa buah persik dan pir. Sedangkan Partenokarpi simulatif adalah partenokarpi yang terjadi dengan penyerbukan tetapi pembuahan tidak terjadi, seperti pada anggur (Weaver, 1972; Singh, 1980).

Ernaningsih (1997) telah mengawali penelitian tentang aplikasi ZPT pada tanaman salak dan melaporkan bahwa penggunaan GA3 tidak mampu menghasilkan buah tanpa biji, tetapi mampu meningkatkan jumlah buah per tandan dan berat segar buah.

Gatot (1997) mengemukakan bahwa aplikasi ZPT pada tanaman salak belum mampu menghasilkan buah salak tanpa biji. Hal itu disebabkan oleh beberapa hal yaitu ZPT diaplikasikan setelah bunga diserbuki dari kombinasi ZPT yang digunakan.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai April 2011 sampai Oktober 2011 di lahan perkebunan salak di Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar dan Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga jantan pada salak, bunga betina pada salak, larutan kolkisin, serbuk tawas, aquades, aluminium foil.

2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, tali, ajir, papan nama, ember, gayung, rafia, pipet, pinset, baskom, termos, kulkas, tabung/botol, kuas kecil, nampan kecil, gelas beker, silet, gelas benda, gelas penutup, pipet tetes, lemari pendingin, kertas tissue, gunting, sungkup/penutup bunga.

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan

Mempersiapkan alat dan juga bahan-bahan penelitian yaitu bunga jantan yang diambil dari pohon salak jantan, yang dikumpulkan kedalam suatu wadah. Agar masih tetap dalam kondisi segar, serbuk sari yang baru dipetik dimasukkan ke dalam termos yang berisi es dan dimasukkan ke dalam kulkas. Mempersiapkan larutan kolkisin sesuai dengan konsentrasi sebagai perlakuan perendamannya.

2. Perendaman dan Penyemprotan Polen

Polen direndam pada larutan kolkisin sesuai dengan konsentrasi yang digunakan dan lama perendaman¹² yang digunakan. Setelah direndam kemudian polen ditiriskan dan dikeringanginkan. Pada penelitian ini juga terdapat perlakuan penyemprotan yaitu pada perlakuan tanpa perendaman dengan konsentrasi 0,01 ppm, 0,02 ppm dan 0,03 ppm. Pada perlakuan penyemprotan berbeda dengan perlakuan perendaman. Pada perlakuan penyemprotan, serbuk sari yang belum diserbukkan terlebih dahulu disemprot dengan menggunakan larutan kolkisin sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuannya.

3. Penyerbukan

Polen yang sudah direndam dan disemprot kemudian diserbukkan dengan cara mengoleskan polen dengan kuas pada bunga betina pohon salak, sesuai dengan masing-masing perlakuan. Kemudian masing-masing perlakuan diberi taburan serbuk tawas, yang berfungsi untuk menyerap air agar tidak mudah busuk. Kemudian masing-masing perlakuan disungkup/ditutup dengan menggunakan plastik yang telah dilubangi kecil-kecil. Hal ini dilakukan agar terhindar dari air/hujan, sinar matahari, angin dan menjaga kualitas buah agar tetap terjaga. Minggu pertama setelah penyerbukan merupakan masa penting, karena akan terbentuk calon buah dengan ciri-ciri berwarna hitam dengan tangkai bunga hijau dan tidak kering. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan dan ditunggu selama 7 bulan sampai buah salak dapat dipanen. Ciri-ciri salak yang sudah siap panen adalah sisik yang telah jarang, warna kulit buah merah kehitaman atau kuning tua, dan bulu-bulunya telah hilang, ujung kulit buah (bagian buah yang meruncing) terasa lunak bila ditekan, bila dipetik mudah terlepas dari tangkai buah dan beraroma salak.

4. Pemeliharaan

a. Penyiraman (Pengairan)

Air hujan adalah siraman alami bagi tanaman, tetapi sulit untuk mengatur air hujan agar sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman. Air hujan sebagian besar akan hilang lewat penguapan, perkolasi dan aliran permukaan. Sebagian kecil saja yang tertahan di daerah perakaran, air yang tersisa ini sering tidak memenuhi kebutuhan tanaman. Dalam budidaya salak, selama pertumbuhan, kebutuhan akan air harus tercukupi, untuk itu kita perlu memberi air dengan waktu, cara dan jumlah yang sesuai. Ketika musim kemarau lahan salak di Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar juga dialiri air yang berasal dari saluran irigasi.

b. Pemupukan

Pupuk yang digunakan pada tanaman salak di Desa Nglebak Tawangmangu Karanganyar adalah pupuk organik yang merupakan pupuk kandang.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap pekan dan dilakukan sesuai dengan kondisi lahan. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut atau memangkas gulma.

d. Pendangiran

Pendangiran dilakukan setiap pekan dan dilakukan sesuai dengan kondisi lahan. Pendangiran bertujuan untuk menggeburkan tanah di sekitar pohon salak.

e. Pembumbunan

Pembumbunan, pendangiran dan penyiangan dilakukan dalam satu waktu. Hal ini dilakukan untuk efisiensi perawatan. Tanah yang digemburkan dicangkul membentuk gundukan atau bumbunan yang berfungsi untuk menguatkan akar dan batang tanaman salak.

f. Pengendalian OPT

Pengendalian OPT dilakukan dengan cara mekanis, yaitu dengan mengambil hama yang ada pada tanaman.

g. Pemangkasan

Daun-daun yang sudah tua serta tidak bermanfaat sebaiknya dipangkas. Begitu juga daun yang terlalu rimbun atau rusak karena diserang hama. Bila tunas-tunas tumbuh terlalu banyak sebaiknya dijarangkan, terutama pada saat mendekati tanaman berbuah (Nazzarudin dan Kristiawati, 1995).

h. Pemanenan

Panen dilakukan saat umur 7 bulan.

D. Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap factorial yang terdiri atas dua faktor yaitu lama perendaman (P) dan konsentrasi (K). Lama perendaman (P) yang terdiri atas empat taraf perendaman yaitu: perendaman 0 jam, perendaman 6 jam, perendaman 12 jam, dan perendaman 18 jam. Konsentrasi (K) yang terdiri atas empat taraf konsentrasi larutan kolkisin yaitu 0 ppm, 0,01 ppm, 0,02 ppm, 0,03 ppm. Masing –masing perlakuan dua kali ulangan. Kombinasi perlakuan dapat dituliskan antara lain sebagai berikut:

P0K0 : Kontrol

P0K1 ; Serbuk sari disemprot dengan konsentrasi kolkisin 0,01 ppm

P0K2: Serbuk sari disemprot dengan konsentrasi kolkisin 0,02 ppm

P0K3 : Serbuk sari disemprot dengan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm

P1K0 : Serbuk sari direndam pada aquades selama 6 jam

P1K1 : Perendaman 6 jam, konsentrasi kolkisin 0,01 ppm

P1K2 : Perendaman 6 jam, konsentrasi kolkisin 0,02 ppm

P1K3 : Perendaman 6 jam, konsentrasi kolkisin 0,03 ppm

P2K0 : Serbuk sari direndam pada aquades selama 12 jam

P2K1 : Perendaman 12 jam, konsentrasi kolkisin 0,01 ppm

P2K2 : Perendaman 12 jam, konsentrasi kolkisin 0,02 ppm

P2K3 : Perendaman 12 jam, konsentrasi kolkisin 0,03 ppm

P3K0 : Serbuk sari direndam pada aquades selama 18 jam

P3K1 : Perendaman 18 jam, konsentrasi kolkisin 0,01 ppm

P3K2 : Perendaman 18 jam, konsentrasi kolkisin 0,02 ppm

P3K3 : Perendaman 18 jam, konsentrasi kolkisin 0,03 ppm

Sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan.

E. Variabel Penelitian

a. Jumlah buah per tandan

Jumlah buah pertandan dapat dihitung ketika buah sudah mulai muncul yaitu pada saat berumur 30-40 HSP (Hari Setelah Penyerbukan).

b. Tebal daging buah

Tebal daging buah diukur pada saat panen, yaitu pada umur 7 bulan setelah penyerbukan dengan menggunakan jangka sorong. Satuan yang digunakan untuk mengukur tebal daging buah adalah cm.

c. Berat daging buah.

Berat daging buah diukur pada saat panen yaitu pada umur 7 bulan setelah penyerbukan dengan menggunakan timbangan analitik. Satuan yang digunakan untuk mengukur berat daging buah adalah gram.

d. Berat Biji

Berat biji diukur ketika pada saat panen yaitu pada umur 7 bulan setelah penyerbukan dengan menggunakan timbangan analitik. Satuan yang digunakan untuk mengukur berat biji adalah gram.

e. Ketebalan Biji

Ketebalan biji dapat diukur pada saat panen, yaitu pada umur 7 bulan setelah penyerbukan dengan menggunakan jangka sorong. Satuan yang digunakan untuk mengukur ketebalan biji adalah cm.

f. Banyaknya buah tanpa biji

Banyaknya buah tanpa biji dapat dihitung pada saat pemanenan, dengan perhitungan secara manual yaitu seluruh buah hasil panen dikupas dan diamati untuk mengetahui adanya buah tanpa biji.

g. Persentase buah berbiji kecil.

Jumlah biji yang kecil dalam satu tandan dapat dihitung setelah panen, dengan menghitung berapa jumlah biji yang kecil dalam satu tandan. Persentase buah berbiji kecil bisa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah buah berbiji kecil dalam satu tandan}}{\text{Jumlah buah berbiji kecil}} \times 100\%$$

F. Analisis Hasil

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F taraf 5% dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Duncan Multiple Range Test) taraf 5% dan analisis deskriptif untuk data kualitatif. Untuk data persen sebelum dianalisis ditransformasikan terlebih dahulu dengan menggunakan transformasi arc sin.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Lahan

Tanaman salak yang digunakan dalam penelitian ini adalah salak pondoh yang berasal dari daerah Sleman Yogyakarta, yang ditanam di Desa Nglebak Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar, Propinsi Jawa Tengah yang berada pada ketinggian 600 m dpl. Umur tanaman salak yang digunakan dalam penelitian di Desa Nglebak ini adalah sekitar 10 tahun (gambar 1).

Salak pondoh mempunyai ciri dagingnya berwarna putih dan manis seperti pondoh atau pucuk kelapa yang masih terbungkus pelepah (Nazzarudin dan Kristiawati, 1995).



Gb.1. Kondisi lahan kebun salak desa Nglebak Tawangmangu

Kondisi lahan kebun salak di daerah Nglebak cukup subur dan cocok untuk areal kebun salak, hal ini dapat dilihat dari banyaknya masyarakat yang memiliki areal kebun salak. Untuk pengairan di lahan salak dibuatkan saluran-saluran air tersendiri untuk mengairi lahan salak terutama pada saat musim kemarau. Kondisi kebersihan kebun salak cukup terawat dengan baik. Salah satu

pemeliharaan kebun yang dilakukan oleh petani di Desa Nglebak yaitu pemangkasan. Pemangkasan dilakukan ketika terdapat daun-daun yang rimbun, sudah tua, rusak ataupun diserang hama.

Pemangkasan biasanya dilakukan setiap dua pekan sekali atau melihat kondisi tanaman salak tersebut. Pemangkasan sangat penting dilakukan karena menurut Nazzarudin dan Kristinawati (1995), pemangkasan dapat membantu penyebaran makanan agar makanan tidak hanya teralokasikan ke daun saja atau bagian vegetatif saja, melainkan juga ke bunga, buah, atau bagian generatif lainnya secara seimbang. Bila tanaman dibiarkan terlalu rimbun atau tunas yang tumbuh terlalu banyak, maka makanan yang diserap akar akan lebih banyak dialokasikan ke bagian tersebut. Untuk pemupukan digunakan secara alami menggunakan pupuk kandang. Penyerbukan pada tanaman salak di Desa Nglebak biasanya dengan penyerbukan alami dengan bantuan angin atau serangga. Dalam penelitian ini, penyerbukan dilakukan dengan bantuan manusia.

B. Penyerbukan

Penyerbukan buah salak merupakan hal yang sangat menentukan panen buah salak. Keberhasilan penyerbukan dapat dilihat dari seberapa besar bunga yang diserbukkan telah berhasil menjadi buah salak. Penyerbukan dilakukan dengan mengoleskan polen yang sudah direndam dengan larutan kolkisin ke bunga betina yang telah siap untuk diserbuki.

Pengamatan dilakukan tiap satu minggu setelah proses penyerbukan. Menurut Anarsis (1999), bunga yang berhasil proses penyerbukannya dapat dilihat 3 minggu setelah proses penyerbukan. Keberhasilan ini ditandai dengan ciri tandan bunga yang segar, bernas, berwarna hitam cerah. Putik buah baru kelihatan setelah sebulan penyerbukan. Sedangkan bunga yang gagal dalam penyerbukan ditandai dengan bunga betina yang mengering, layu dan tidak terlihat bakal buahnya. Penyerbukan merupakan proses yang dilalui tanaman untuk membentuk buah dan biji. Tidak semua bunga yang terbentuk dapat diserbuki. Hal ini dipengaruhi oleh keberadaan agen penyerbuk, kondisi

lingkungan dan fertilitas alat reproduksi. Frankle dan Galuh (1977) menyatakan bahwa viabilitas pollen tinggi mempunyai peluang menghasilkan persentase buah jadi yang tinggi pula.

Cuaca yang sangat panas bisa membuat bunga betina yang diserbuki menjadi kering karena terkelupasnya seludang bunga, yang akan mengakibatkan pembuahan terhambat bahkan gagal. Selain itu tingkat kemasakan alat reproduksi juga berpengaruh. Jika bunga betina berwarna merah merata pada seluruh tongkol maka bunga tersebut sudah siap untuk diserbuki. Sedangkan jika bunga masih berwarna putih atau warna merahnya belum merata menandakan bunga belum siap untuk diserbuki.



Gb.2. Bunga salak jantan (kiri) dan bunga salak betina (kanan)



Gb.3. Contoh pelaksanaan penyerbukan pada bunga salak dan bunga salak umur 7 hari

C. Jumlah Buah Per tandan

Buah salak akan terbetuk segera setelah penyerbukan. Buah akan muncul pada saat umur 3 minggu setelah penyerbukan. Buah salak yang telah diserbuki oleh serbuk sari yang masih viabel, maka akan mengalami perkembangan dengan ciri berwarna hitam dan juga tangkai bunga yang masih hijau dan kering (Budiyanti, 2007). Melalui penampakan tersebut maka akan dapat diketahui berapa jumlah buah yang terbentuk dari bunga betina dalam satu tandan.

Pengamatan jumlah buah pertandan dilakukan pada saat buah berumur 4 minggu setelah penyerbukan. Buah yang telah terbentuk tidak seluruhnya dapat bertahan hingga masa panen, karena banyak buah yang mengalami kerontokan. Galetta (1983) menyatakan bahwa persentase pembentukan buah yang rendah dan terjadinya kerontokan jumlah buah hingga masa panen merupakan hal yang biasa terjadi pada tanaman buah-buahan.

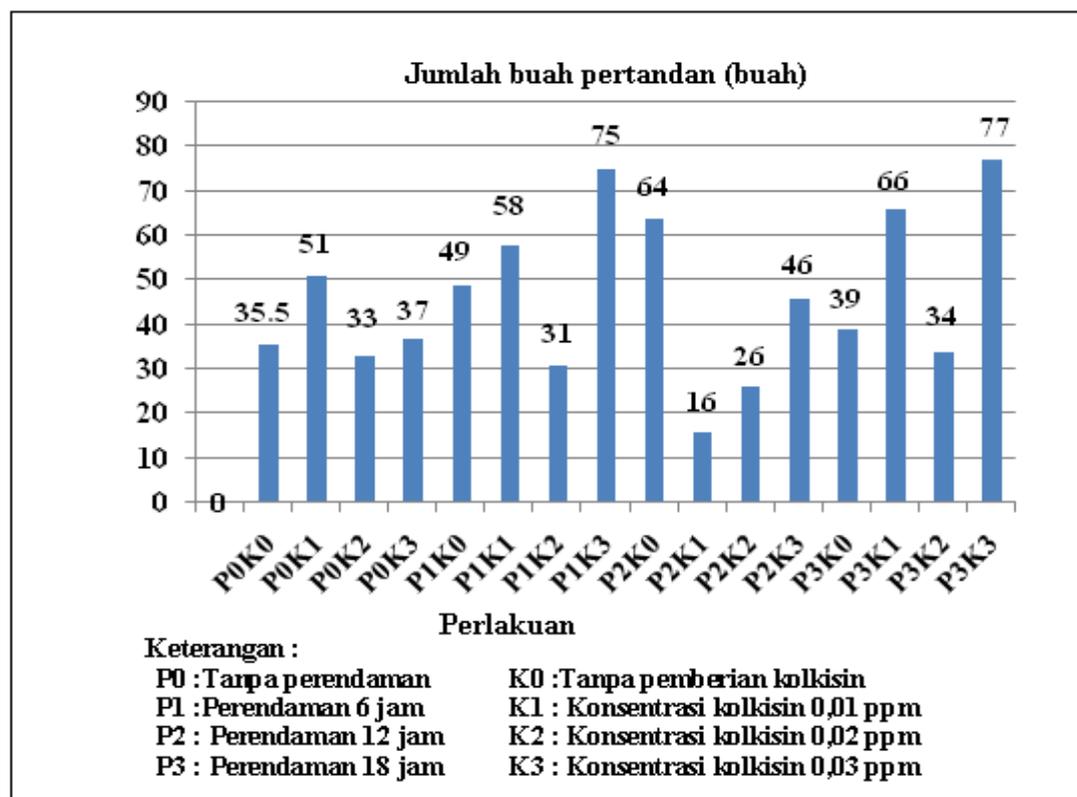
Berdasarkan hasil analisis ragam lama perendaman dan konsentrasi kolkisin (Lampiran 2) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah pertandan, serta tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 1. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap jumlah buah pertandan

Perlakuan	Rata-rata (buah)
P0K0	35,5 bc
P0K1	49 a
P0K2	64 ab
P0K3	39 bc
P1K0	51 b
P1K1	58 b
P1K2	16 d
P1K3	66 ab
P2K0	33 bc
P2K1	31 bc
P2K2	26 c
P2K3	34 bc
P3K0	37 a
P3K1	75 ac
P3K2	46 a
P3K3	77 ac

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kolkisin tidak berpengaruh nyata pada jumlah buah pertandan. Azwar dan Woelan (1990) mengungkapkan bahwa keberhasilan pembentukan buah dipengaruhi oleh faktor genetik dan cuaca. Faktor genetik berkaitan dengan struktur dan fungsi bunga betina, bunga jantan dan serbuk sari yang dihasilkannya. Tingkat viabilitas serbuk sari berkaitan dengan kompatibilitas antara bunga jantan dan bunga betina yang disilangkan.



Gambar 4. Diagram batang pengaruh lama perendaman kolkisin terhadap jumlah buah pertandan

Gambar 4 dapat dilihat bahwa perlakuan dengan perendaman 18 jam dan konsentrasi 0,03 ppm memberikan rata-rata pembentukan buah tertinggi yaitu 77 buah. Secara deskriptif pembentukan buah pada perlakuan 18 jam dan konsentrasi 0,03 ppm tidak berbeda nyata dengan perendaman 6 jam dan konsentrasi 0,03 ppm, akan tetapi berbeda nyata dengan perendaman 12 jam dengan konsentrasi 0,02 ppm dan perendaman 12 jam dengan konsentrasi 0,01 ppm. Diduga semakin

tinggi konsentrasi kolkisin dan lamanya perendaman maka akan meningkatkan jumlah buah yang terbentuk.



Gambar 5. Buah salak pada umur 100 HSP

D. Tebal Daging Buah

Nazaruddin dan Kristiawati (1995) mengungkapkan bahwa daging buah salak tidak berserat berwarna putih kekuningan-kuningan, kuning kecoklatan, atau merah tergantung varietasnya.

Daging buah salak tebal dengan biji yang kecil, tetapi ada juga yang berdaging tipis dengan biji yang besar, namun ada juga yang tidak berbiji dan biasanya berukuran kecil dan berwarna kemerah-merahan. Daging buah berbau harum, terbungkus oleh lapisan tipis transparan yang disebut "kulit ari"(Anarsis, 1999).

Daging buah pada salak yang digunakan penelitian mempunyai ciri khas berdaging tipis dengan biji yang besar.

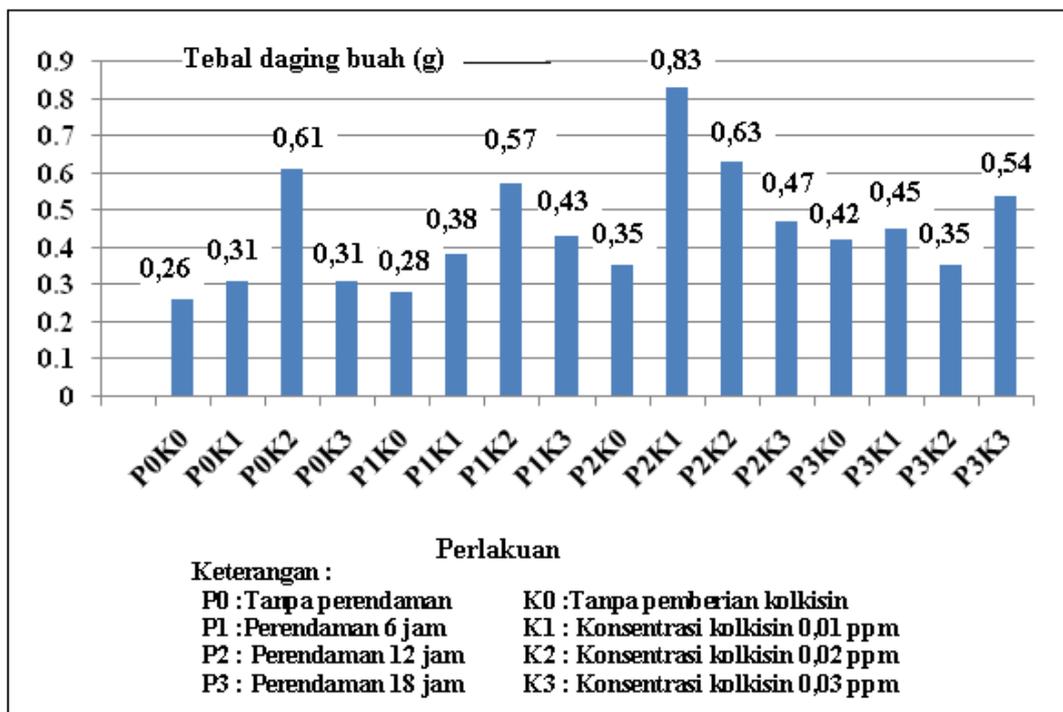
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kolkisin (Lampiran 3) berpengaruh nyata terhadap ketebalan daging buah salak.

Tabel 2. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap tebal daging buah

Perlakuan	Rata-rata (cm)
P0K0	0,26 c
P0K1	0,31 b
P0K2	0,61 ab
P0K3	0,31 b
P1K0	0,28 c
P1K1	0,38 b
P1K2	0,57 ab
P1K3	0,43 bc
P2K0	0,35 b
P2K1	0,83 a
P2K2	0,63 ab
P2K3	0,47 bc
P3K0	0,42 bc
P3K1	0,45 bc
P3K2	0,35 b
P3K3	0,54 ab

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap ketebalan daging buah. Hal ini dapat dilihat bahwa perlakuan dengan menggunakan konsentrasi kolkisin menghasilkan daging buah yang lebih tebal dibandingkan dengan kontrol. Dalam pengamatan tebal daging buah yang diambil adalah lebar daging buah yang di tengah yang paling panjang. Hasil penelitian Ulung, 2004 diperoleh bahwa dari hasil sidik ragam, lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terdapat beda nyata terhadap tebal daging buah melon.



Gambar 6. Diagram batang pengaruh lama perendaman kolkisin terhadap tebal daging buah.

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa semua perlakuan mempunyai ketebalan lebih tinggi dari pada kontrol. Perlakuan perendaman 12 jam dan konsentrasi 0,01 ppm memberikan rata-rata ketebalan daging buah paling tinggi yaitu sebesar 0,83 cm. Perlakuan kontrol mempunyai rata-rata ketebalan daging buah terkecil yaitu sebesar 0,26 cm, sedangkan untuk perlakuan dengan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm dan perendaman 18 jam memberikan rata-rata ketebalan daging buah 0,54 cm.

E. Berat Daging Buah

Buah salak tersusun dalam tandan, terletak diatas punggung pelepah daun dan diketiak pelepah daun. Bentuk buah bervariasi tergantung pada jenis salak, kedudukan atau posisi buah dalam tandan. Umumnya buah salak berbentuk

bulat atau segitiga bulat telur terbalik dengan garis tengah sampai 6 cm dan panjang buah antara 2,5-10 cm (Anarsis, 1999).

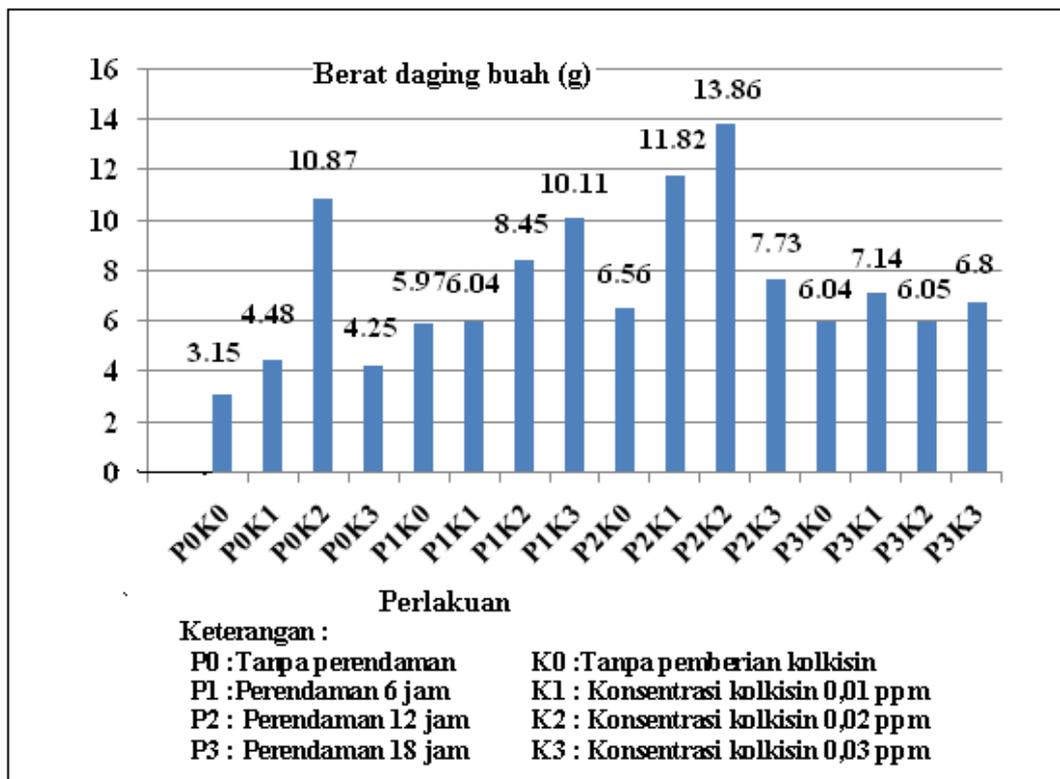
Berdasarkan hasil analisis ragam lama perendaman dan konsentrasi kolkisin (Lampiran 4) bahwa perendaman dan pemberian konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata pada taraf 1%.

Tabel 3. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap berat daging buah

Perlakuan	Rata-rata (g)
P0K0	3,15 b
P0K1	4,48 b
P0K2	10,87 ab
P0K3	4,25 b
P1K0	5,97 b
P1K1	6,04 a
P1K2	8,45 bc
P1K3	10,11 ab
P2K0	6,56 a
P2K1	11,82 ab
P2K2	13,86 c
P2K3	7,73 bc
P3K0	6,04 a
P3K1	7,14 bc
P3K2	6,05 a
P3K3	6,8 a

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa semua perlakuan mempunyai berat daging salak paling banyak dari pada kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan sudah memberikan hasil yang lebih baik.



Gambar 7. Diagram batang pengaruh lama perendaman kolkisin terhadap berat daging buah

Pada gambar 7 dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman 12 jam dan konsentrasi 0,02 ppm memberikan rata-rata berat daging buah paling tinggi yaitu sebesar 13,86 g. Perlakuan kontrol mempunyai berat daging buah terkecil yaitu sebesar 3,15 g, sedangkan untuk perlakuan dengan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm dan perendaman 18 jam memberikan rata-rata berat daging 6,8 g. Hasil penelitian yang positif dengan menggunakan kolkisin juga diperoleh Parjanto et al. (2010) yaitu pada tanaman srikaya, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi kolkisin 0,1%; 0,15%; dan 0,2% berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman srikaya.

F. Berat Biji

Biji salak berkeping satu. Lembaga biji terletak di bagian dasar biji. Dalam buah salak umumnya terdapat 1-3 biji, kadang-kadang ada juga yang berbiji 4. Waktu masih muda biji salak lunak, berwarna putih, kemudian menjadi coklat muda dan akhirnya berwarna coklat tua dan keras. Biji salak lembaganya terbuka dan hampir tidak memiliki masa dorman. Biji salak dapat langsung berkecambah jika diletakkan di tempat yang gelap dan lembap. Bentuk biji bersisi tiga dengan punggung biji agak bulat (Anarsis, 1999).

Berdasarkan hasil analisis ragam lama perendaman dan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap berat biji buah salak, serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan (Lampiran 5).

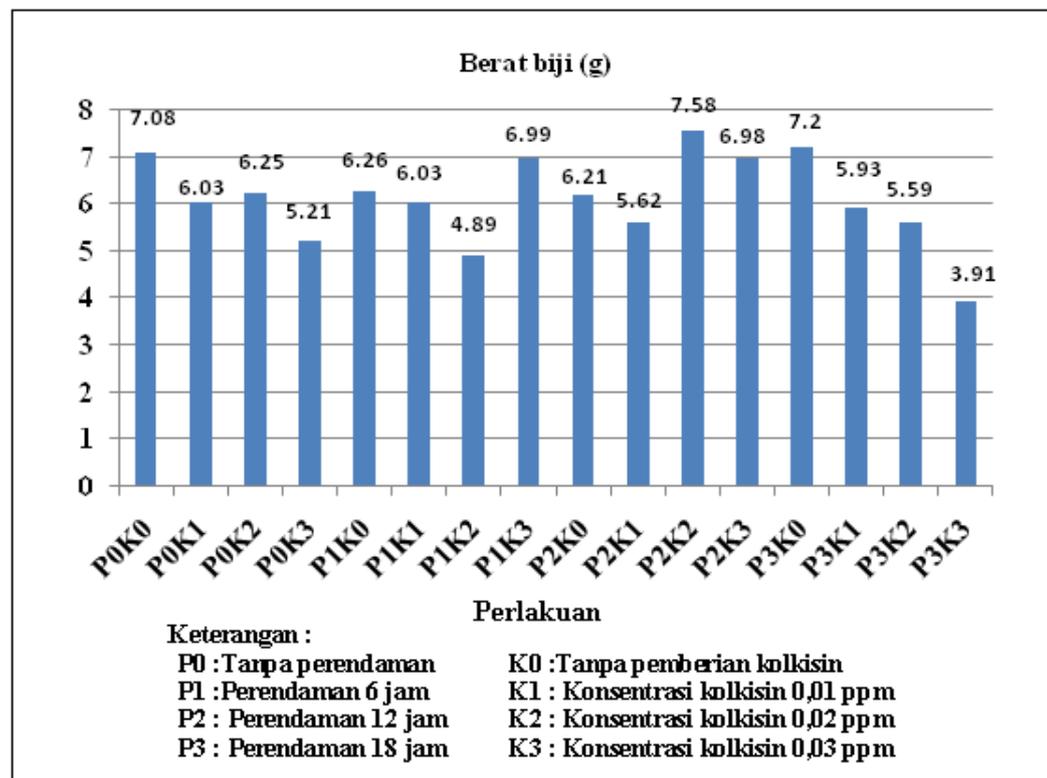
Tabel 4. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap berat biji salak

Perlakuan	Rata-rata (g)
P0K0	7,08 ab
P0K1	6,03 bc
P0K2	6,25 bc
P0K3	5,21 a
P1K0	6,26 bc
P1K1	6,03 bc
P1K2	4,89 b
P1K3	6,99 ab
P2K0	6,21 bc
P2K1	5,62 a
P2K2	7,58a b
P2K3	6,98 ab
P3K0	7,20 ab
P3K1	5,93 a
P3K2	5,59 a
P3K3	3,91 c

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap berat biji salak. Pada perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm mengalami penurunan pada titik 3,91 g. Pada perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi kolkisin 0,02 ppm juga mengalami

penurunan pada titik 5,59 g. Sedangkan pada kontrol berat biji mencapai 7,08 g. Hal ini menunjukkan bahwa pada perendaman 18 jam dengan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm terjadi penurunan berat biji yang signifikan yaitu mencapai 3,17% dari berat biji kontrol.



Gambar 8. Diagram batang pengaruh lama perendaman kolkisin terhadap berat biji

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman 12 jam dan konsentrasi 0,02 ppm memberikan rata-rata berat biji terbesar yaitu 7,58 g. Perlakuan perendaman 12 jam dan konsentrasi 0,02 ppm tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 18 jam dengan konsentrasi 0 ppm kolkisin memberikan rata-rata berat biji sebesar 7,2 g dan control yaitu 7,08 g tetapi berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi 0,03 ppm yang memberikan rata-rata berat biji 3,91 g. Semakin tinggi konsentrasi kolkisin dan lama perendaman maka berat biji akan semakin mengecil.

G. Ketebalan Biji

Dalam satu buah salak mengandung 1-3 biji. Bijinya berwarna coklat berbentuk persegi dan berkeping satu. Lembaganya tidak tahan dalam lingkungan yang kering sehingga biji salak yang akan dikecambahkan harus langsung dibungkus plastik (Nazarrudin dan Kristiawati, 1995).

Berdasarkan hasil analisis ragam lama perendaman dan konsentrasi kolkisin (Lampiran 6) berpengaruh nyata terhadap ketebalan biji buah salak, serta terdapat interaksi antara kedua perlakuan. Perlakuan perendaman konsentrasi kolkisin terhadap ketebalan biji memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 1%.

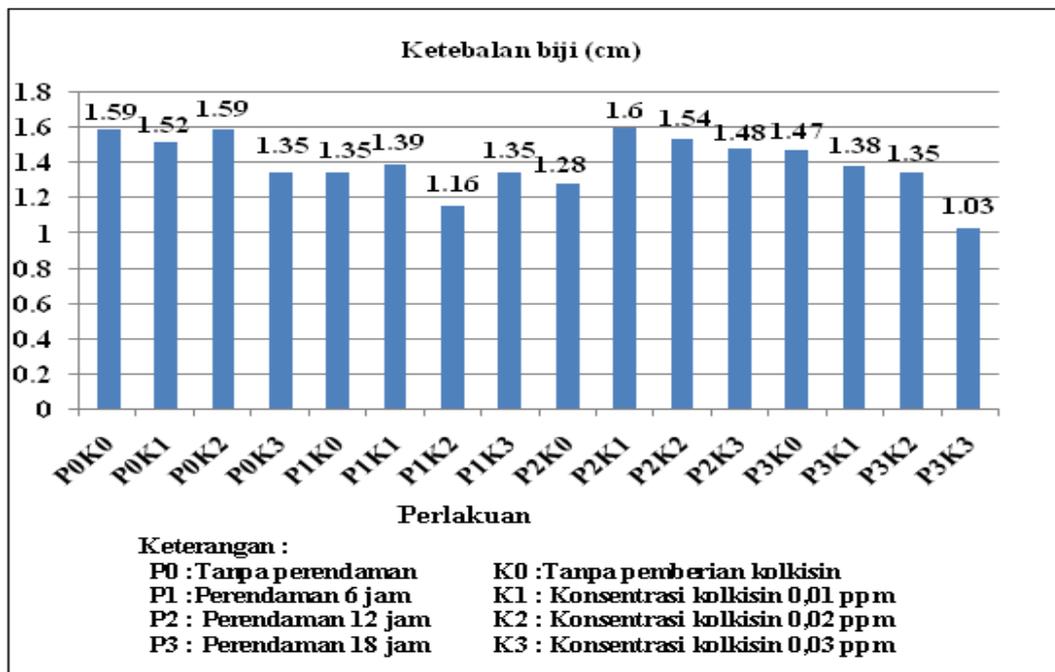
Tabel 5. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap ketebalan biji

Perlakuan	Rata-rata (cm)
P0K0	1,59 ab
P0K1	1,52 ab
P0K2	1,59 ab
P0K3	1,35 bc
P1K0	1,35 bc
P1K1	1,39 bc
P1K2	1,16 a
P1K3	1,35 bc
P2K0	1,28 a
P2K1	1,6a b
P2K2	1,54 ab
P2K3	1,48 bc
P3K0	1,47 bc
P3K1	1,38 bc
P3K2	1,35 bc
P3K3	1,03 b

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap ketebalan biji buah salak. Pada perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm mengalami penurunan pada titik 1,03 cm. Pada perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi 0,02 ppm juga

mengalami penurunan pada titik 1,35 cm. Dalam pengamatan tebal daging buah yang diambil adalah lebar biji dari tengah.



Gambar 9. Diagram batang pengaruh lama perendaman kolkisin terhadap tebal biji

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman 12 jam dan konsentrasi 0,01 ppm memberikan rata-rata ketebalan biji terbesar yaitu 1,6 cm. Perlakuan perendaman 12 jam dan konsentrasi 0,01 ppm tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol yaitu 1,59 cm tetapi berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi 0,03 ppm yang memberikan rata-rata ketebalan biji terkecil yaitu 1,03 cm. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman dan pemberian kolkisin sangat berpengaruh terhadap ketebalan biji salak.

Kolkisin merupakan salah satu reagen untuk mutasi yang menyebabkan terjadinya poliploidi. Kolkisin bisa memberikan efek lain, selain dapat mengakibatkan terjadinya penggandaan kromosom atau duplikasi kromosom yang menyebabkan bertambah tebalnya daging buah, kolkisin juga dapat mengakibatkan defisiensi atau delesi yaitu penurunan jumlah kromosom, yang mengakibatkan penurunan ukuran biji (Nandariyah, 2009)



Gb.10. Perbandingan ukuran biji kontrol dengan perlakuan lama perendaman 18 jam dengan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm

Pada gambar 10 dapat dilihat bahwa pada perlakuan lama perendaman 18 jam dengan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm, biji yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan kontrolnya. Hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman dan pemberian konsentrasi kolkisin sangat berpengaruh terhadap ukuran biji baik berat biji maupun ketebalan biji.

H. Jumlah Buah Tanpa Biji

Partenokarpi adalah proses pembentukan dan pertumbuhan buah tanpa disertai dengan perkembangan embrio. Dengan demikian, buah yang dihasilkan tidak berbiji (tanpa biji) atau jumlah biji sangat sedikit apabila dibandingkan dengan normalnya. Ada dua macam partenokarpi yaitu Partenokarpi vegetatif dan partenokarpi simulatif. Partenokarpi vegetatif adalah partenokarpi terjadi tanpa adanya penyerbukan, seperti terjadi pada nanas, jeruk dan pir. Sedangkan partenokarpi simulatif adalah partenokarpi terjadi dengan penyerbukan tetapi pembuahan tidak terjadi, seperti terjadi pada anggur (Weaver, 1972; Singh, 1980).

Kualitas buah salak akan menjadi lebih meningkat apabila buah yang diperoleh berupa buah salak tanpa biji. Pembentukan buah tanpa biji juga diperlukan untuk konservasi plasma nutfah asli Indonesia, contohnya buah salak. Jika salak yang dihasilkan tanpa biji atau infertil, kemudian komoditas salak tersebut di ekspor ke luar negeri, maka akan mempunyai nilai jual yang tinggi dan

buah salak asli Indonesia tersebut tidak dapat dimanfaatkan kembali untuk ditanam dan dibudidayakan di negara lain, karena buah tersebut tanpa biji atau infertil.

Ernaningsih (1997) telah mengawali penelitian tentang aplikasi ZPT pada tanaman salak dan melaporkan bahwa penggunaan GA₃ dan Ethrel tidak mampu menghasilkan buah tanpa biji, tetapi mampu meningkatkan jumlah buah per tandan dan berat buah segar. Dari hasil penelitian di atas, terlihat bahwa aplikasi ZPT pada tanaman salak belum mampu menghasilkan buah salak partenokarpi (tanpa biji).

Pada penelitian dengan perlakuan perendaman kolkisin pada salak belum mampu menghasilkan buah salak non biji, tetapi dapat menghasilkan buah salak yang mempunyai ukuran biji kecil, terutama akan terlihat nyata pada konsentrasi kolkisin 0,03 ppm dan perendaman 18 jam. Pada perlakuan ini juga mampu menghasilkan daging salak yang lebih tebal dari pada control. Berawal dari hasil penelitian di atas, perlu untuk meningkatkan konsentrasi kolkisin dan lama perendaman untuk menghasilkan buah salak tanpa biji atau buah salak yang infertil.

I. Persentase Buah Berbiji Kecil.

Biji salak berwarna coklat berbentuk persegi dan berkeping satu, biji salak bersisi tiga dengan punggung biji agak bulat (Anarsis, 1999). Ukuran biji salak umumnya berbiji tebal seperti yang ada pada lahan. Tapi setelah dilakukan penelitian dengan perlakuan perendaman kolkisin maka ukuran biji salak akan menjadi kecil dengan bertambahnya konsentrasi dan lama perendaman kolkisin.

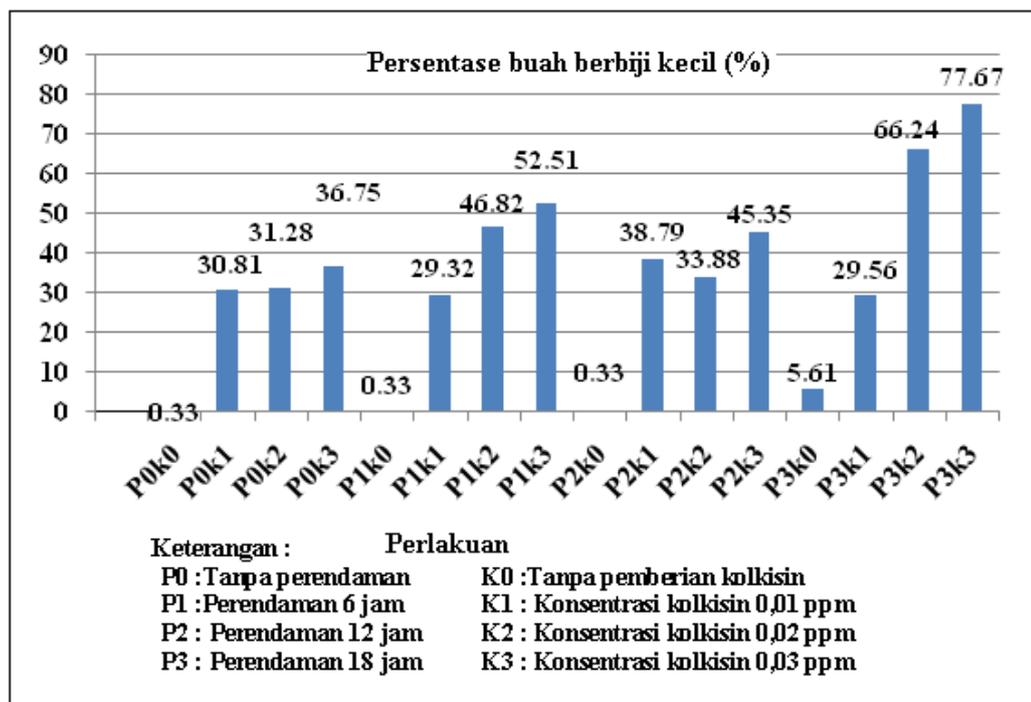
Berdasarkan hasil analisis ragam lama perendaman dan konsentrasi kolkisin (lampiran 7) berpengaruh nyata terhadap persentase buah berbiji kecil. Perlakuan perendaman konsentrasi kolkisin terhadap persentase buah berbiji kecil memberikan pengaruh yang nyata pada taraf 1 %.

Tabel 6. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi kolkisin terhadap persentase buah berbiji kecil

Perlakuan	Rata-rata (%)
P0K0	0,33 ac
P0K1	30,81 bc
P0K2	31,28 bc
P0K3	36,75 bc
P1K0	0,33 ac
P1K1	29,32 bc
P1K2	46,82 ab
P1K3	52,51 ab
P2K0	0,33 ac
P2K1	38,79 bc
P2K2	33,88 bc
P2K3	45,35 ab
P3K0	5,61 c
P3K1	29,56 bc
P3K2	66,24 b
P3K3	77,67 a

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi kolkisin berpengaruh nyata terhadap persentase buah berbiji kecil dalam satu tandan. Pada perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi kolkisin 0,03 ppm menunjukkan kenaikan persentase buah berbiji kecil yaitu 77,67 ppm, sedangkan pada perlakuan kontrol mengalami penurunan persentase buah berbiji kecil yaitu 0,33 ppm.



Gambar 11. Diagram batang pengaruh lama perendaman kolkisin terhadap persentase buah berbiji kecil dalam satu tandan

Pada gambar 11 dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi 0,03 ppm memberikan rata-rata persentase buah berbiji kecil dalam satu tandan yaitu 77,67%. Perlakuan perendaman 18 jam dan konsentrasi 0,03 ppm berbeda nyata dengan perlakuan kontrol yang memberikan rata-rata persentase buah berbiji kecil dalam satu tandan yaitu 0,33%. Dalam penelitian ini terjadi kenaikan persentase buah berbiji kecil yaitu pada perlakuan perendaman 18 jam dan pemberian konsentrasi kolkisin 0,03 ppm terhadap kontrol yaitu mencapai 77,34%. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman dan pemberian konsentrasi kolkisin sangat berpengaruh terhadap persentase buah berbiji kecil dalam satu tandan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perendaman serbuk sari dengan pemberian konsentrasi kolkisin 0,01 ppm, 0,02 ppm dan 0,03 ppm belum menghasilkan buah salak tanpa biji.
2. Perendaman serbuk sari dengan pemberian konsentrasi kolkisin mampu menurunkan ukuran biji, terutama pada konsentrasi 0,03 ppm dengan lama perendaman 18 jam.
3. Perendaman serbuk sari dengan pemberian konsentrasi kolkisin mampu meningkatkan ketebalan buah, terutama pada konsentrasi 0,01 ppm dengan lama perendaman 12 jam dan 0,02 ppm dengan lama perendaman 12 jam.
4. Perendaman serbuk sari dengan pemberian konsentrasi kolkisin mampu meningkatkan persentase buah berbiji kecil, terutama pada konsentrasi 0,03 ppm dengan lama perendaman 18 jam.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti dapat memberikan saran:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menaikkan konsentrasi kolkisin untuk memperoleh buah salak tanpa biji.
2. Untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan pengamatan viabilitas biji, untuk mengetahui viabilitas biji.