

**PENGARUH WAKTU APLIKASI PUPUK KALSIUM DAN KALIUM  
SETELAH *FORCING* TEHADAP KUALITAS BUAH NANAS (*Ananas  
comosus* [L.] Merr) MD2 DI PT GREAT GIANT PINEAPPLE**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Zuisda Febriani  
1954161003**



**JURUSAN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### **PENGARUH WAKTU APLIKASI PUPUK KALSIMUM DAN KALIUM SETELAH *FORCING* TERHADAP KUALITAS BUAH NANAS (*Ananas comosus* [L.] Merr) MD2 DI PT GREAT GIANT PINEAPPLE**

Oleh

**ZUISDA FEBRIANI**

Buah nanas menjadi salah satu tumbuhan komoditas tinggi yang banyak di konsumsi di Indonesia. Salah satu perusahaan swasta hortikultura penghasil nanas adalah PT Great Giant Pineapple yang terus berupaya memenuhi permintaan nanas global. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh waktu pemupukan kalsium dan kalium setelah *forcing* terhadap kualitas tanaman nanas. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2022 sampai dengan Maret 2023 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pemberian pupuk kalsium dan pemberian pupuk kalium. Pada setiap satuan percobaan dipilih masing-masing 5 tanaman sampel, sehingga total tanaman yang diamati berjumlah 180 sampel tanaman. Peubah yang diukur yaitu bobot *crown* dan buah, bobot *crown*, panjang *crown*, panjang buah, diameter buah, brix buah dan acidity buah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dan hasil uji F yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi pupuk kalsium yang diberikan pada tanaman nanas pada penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh nyata pada panjang buah dan nilai Brix buah nanas. Sedangkan pada perlakuan dan waktu aplikasi pupuk kalium menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada bobot *crown*, panjang buah, dan acidity. Aplikasi pupuk kalsium setelah *forcing* pada hari aplikasi 75 dan 105 HSF dapat berpengaruh pada panjang buah nanas sehingga menghasilkan panjang buah nanas sebesar 14,07 cm – 14,30 cm. Kandungan manis buah nanas pada perlakuan 75 dan 105 HSF tersebut menunjukkan nilai paling tinggi, yaitu sebesar 16,25%.

**Kata kunci:** nanas, waktu pemupukan, kualitas

**PENGARUH WAKTU APLIKASI PUPUK KALSIUM DAN KALIUM  
SETELAH *FORCING* TERHADAP KUALITAS BUAH NANAS (*Ananas  
comosus* [L.] Merr) MD2 DI PT GREAT GIANT PINEAPPLE**

**Oleh**

**ZUISDA FEBRIANI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Pertanian**

**pada**

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH WAKTU APLIKASI PUPUK  
KALSIMUM DAN KALIUM SETELAH  
FORCING TERHADAP KUALITAS BUAH  
NANAS (*Ananas comosus* [L.] Merr) MD2 DI  
PT GREAT GIANT PINEAPPLE**

Nama Mahasiswa : **Zuisda Febriani**

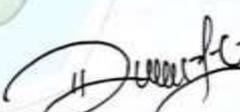
Nomor Pokok Mahasiswa : **1954161003**

Jurusan : **Agronomi dan Hortikultura**

Fakultas : **Pertanian**



  
**Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.**  
**NIP 196603041990122001**

  
**Dr. R. A. Diana Widyastuti, S.P., M.Si.**  
**NIP 198104132008122001**

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

  
**Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.**  
**NIP 196110211985031002**

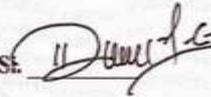
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.



Anggota Pembimbing : Dr. R. A. Diana Widyastuti, S.P., M.St.



Penguji  
Bukan Pembimbing : Ir. Rugayah, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.  
NIP.196411181989021002



Tanggal lulus ujian skripsi: 13 Juni 2024

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Waktu Aplikasi Pupuk Kalsium dan Kalium Setelah Forcing terhadap Kualitas Buah Nanas (*Ananas comosus* [L.] Merr. ) di PT Great Giant Pineapple”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 13 Juni 2024

Penulis



Zuisda Febriani  
NPM 1954161003

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Zuisda Febriani, dilahirkan di Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 15 Februari 2001, dari pasangan Bapak Darmawan dan Ibu Rita Istiana. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Adik penulis bernama Farhana Isnanda dan Zaldan Lutfi. Penulis berasal dari Desa Labuhan Ratu, Kecamatan Labuhan Ratu Induk, Kabupaten Lampung Timur, Lampung. Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Pertiwi Rajabasa Lama yang diselesaikan pada tahun 2007, kemudian dilanjutkan Pendidikan Dasar (SD) di SDIT Baitul Muslim dan selesai pada tahun 2013. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Labuhan Ratu dan selesai pada tahun 2016, kemudian Sekolah Menengah Atas (SMA) di selesaikan di SMA Negeri 1 Way Jepara pada tahun 2019. Tahun 2019, Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Braja Fajar Kecamatan Way Jepara Kabupaten Lampung Timur selama 40 hari pada bulan Januari-Februari 2022. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) Pada tahun 2022 di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu dengan judul “Penyadapan Lateks Tanaman Karet di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung” pada Juni-Agustus 2022.

*“Perbaiki sholatmu, maka Allah akan perbaiki hidupmu”*

**(QS. Al-Baqarah ; 153)**

*“Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Sesuai Dengan Kesanggupannya”*

**(Q.S Al-Baqarah : 296)**

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (5), sesungguhnya  
sesudah kesulitan itu ada kemudahan (6)*

**(Q.S. Al-Insyirah : 5-6)**

*“Sesungguhnya, hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala  
mereka tanpa batas”*

**(Q.S. Az-Zumar : 10)**

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur hadirat Allah Swt, Tuhan yang Maha Esa, Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Penulis mempersembahkan karya pertama yang sederhana ini kepada :

Kedua orang tua penulis, Bapak Darmawan dan Ibu Rita Istiana yang telah mencurahkan kasih sayang dan selalu mendoakan kebaikan untuk penulis

“Farhana Isnanda dan Zaldan Lutfi yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama ini”

Serta teruntuk keluarga besar penulis, sahabat-sahabat penulis, dan seluruh rekan rekan penulis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama menyelesaikan pendidikan

Almamater penulis terkasih dan tercinta Fakultas Pertanian Universitas Lampung

## SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat, rahmat, karunia dan rezeki Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Pengaruh Waktu Aplikasi Kalsium dan Kalium Setelah *Forcing* terhadap Kualitas Buah Nanas (*Ananas comosus* [L.] Merr) MD2 di PT Great Giant Pineapple**". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan mungkin tidak akan selesai tanpa bantuan dan arahan dari dosen pembimbing dan juga rekan-rekan semua. Bagi penulis, sebelum dan selama pelaksanaan penulisan ini berlangsung banyak sekali tantangan dan pelajaran hidup yang penulis dapatkan, maka dari itu perkenallah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D. selaku dosen Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang senantiasa sabar membimbing, meluang waktu, memberikan arahan, kritik dan saran serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. R. A. Diana Widyastuti, S.P., M.Si., selaku dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing, meluang waktu, memberikan arahan, kritik dan saran serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Rugayah, M.P. selaku dosen Penguji yang telah memberikan arahan, serta kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura.
6. Seluruh dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura khususnya dan Fakultas Pertanian yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
7. Kedua orang tua, bapak dan ibu tercinta Bapak Darmawan dan Ibu Rita Istiana, serta adik tersayang Farhana Isnanda dan Zaldan Lutfi yang telah memberikan dukungan serta tiada hentinya memberikan doa dan kasih serta segala dorongan moril maupun materil kepada penulis.
8. Bapak Ahmad Ziaurrahman, Bapak Cahyo, Bapak Suradi, Bapak Rahmat, serta semua tenaga kerja yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu selaku Tim R&D Pineapple yang telah membimbing dan memberikan arahan selama melakukan penelitian di PT Great Giant Pineapple.
9. Teman-teman seperjuangan perkuliahan: Dea Tri Wiliyanti, Wisma Adistira, Mara Thasela, Athmarratu Wintani Putri. Terimakasih telah memberikan semangat, doa, dukungan serta kenangan dari awal perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat sekaligus saudara terkasih penulis Vio Deka Ananda, Sri Bunga Ningrum, Melinawati, dan Yazita Ajeng Shilvia yang selalu mendoakan dan mendukung penulis di setiap saat. Terimakasih telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini agar bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian berikutnya.

Bandar Lampung, 13 Juni 2024  
Penulis,

Zuisda Febriani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Landasan Teori .....	4
1.5 Kerangka Pemikiran .....	6
1.6 Hipotesis .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Tanaman Nanas .....	10
2.1.1 Klasifikasi tanaman nanas .....	10
2.1.2 Fase perkembangan bunga hingga menjadi buah nanas .....	11
2.1.3 Morfologi tanaman nanas .....	12
2.1.3.1 <i>Akar tanaman nanas</i> .....	12
2.1.3.2 <i>Batang tanaman nanas</i> .....	13
2.1.3.3 <i>Daun tanaman nanas</i> .....	13
2.1.3.4 <i>Bunga tanaman nanas</i> .....	13
2.1.3.5 <i>Buah nanas</i> .....	14
2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Nanas.....	14
2.1.6 Karakteristik Nanas MD2 .....	15
2.2 Interval Pemupukan.....	16
2.3 Kalsium .....	16
2.4 Kalium.....	17
2.5 <i>Forcing</i> .....	18

<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan .....	19
3.3 Rancangan Penelitian .....	19
3.3.1 Rancangan Penelitian Kalsium.....	19
3.3.2 Rancangan Penelitian Kalium .....	20
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.4.1 Persiapan Tanaman Nanas.....	22
3.4.2 Penanaman.....	22
3.4.3 Penentuan Tanaman .....	22
3.4.4 Pembuatan Larutan Calcibor dan $K_2SO_4$ .....	22
3.4.5 Aplikasi Larutan Calcibor dan $K_2SO_4$ .....	23
3.4.6 Pemeliharaan Tanaman .....	23
3.5 Variabel Pengamatan.....	24
3.5.1 Bobot <i>Crown</i> dan buah.....	24
3.5.2 Bobot <i>Crown</i> .....	24
3.5.3 Panjang <i>Crown</i> .....	25
3.5.4 Panjang Buah.....	25
3.5.5 Diameter Buah.....	25
3.5.6 Kandungan Padatan Total Terlarut.....	25
3.5.7 Kandungan Asam Titrasi Total .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Penelitian Pupuk Calcibor.....	26
4.1.1 Bobot <i>crow</i> n dan buah.....	26
4.1.2 Bobot <i>crow</i> n .....	27
4.1.3 Panjang <i>crow</i> n .....	28
4.1.4 Panjang buah .....	28
4.1.5 Diameter buah .....	29
4.1.6 Kandungan padat total terlarut .....	29
4.1.7 Kandungan asam titrasi total .....	30

4.2 Hasil Penelitian Pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	31
4.2.1 Bobot <i>crown</i> dan buah.....	31
4.2.2 Bobot <i>crown</i> .....	32
4.2.3 Panjang <i>crown</i> .....	33
4.2.4 Panjang buah .....	33
4.2.5 Diameter buah .....	34
4.2.6 Kandungan padatan total terlarut .....	34
4.2.7 Kandungan asam titrasi total .....	35
4.3 Pembahasan .....	36
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Simpulan.....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Kombinasi perlakuan percobaan Calcibor .....	20
2	Kombinasi perlakuan percobaan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	21
3	Foliar spray .....	23
4	Jenis bahan dan dosis insektisida .....	24
5	Rekapitulasi hasil analisis ragam pada variabel pengamatan buah nanas..	26
6	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada bobot <i>crow</i> n dan buah.....	27
7	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada bobot <i>crow</i> n .....	27
8	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada panjang <i>crow</i> n.....	28
9	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada panjang buah .....	29
10	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada diameter buah.....	29
11	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada padatan total terlarut .....	30
12	Pengaruh pengaplikasian pupuk Calcibor pada asam titrasi total.....	30
13	Rekapitulasi hasil analisis ragam pada variabel pengamatan buah nanas..	31
14	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada bobot <i>crow</i> n dan buah.....	32
15	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada bobot <i>crow</i> n .....	32
16	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada panjang <i>crow</i> n.....	33
17	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada panjang buah .....	34
18	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada diameter buah.....	34
19	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada padatan total terlarut buah..	35
20	Pengaruh pengaplikasian pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada asam titrasi total buah.....	35
21	Rerata variabel bobot <i>crow</i> n dan buah pada aplikasi pupuk Calcibor .....	47
22	Hasil analisis ragam variabel bobot <i>crow</i> n dan buah pupuk Calcibor .....	47
23	Rerata variabel bobot <i>crow</i> n pada aplikasi pupuk Calcibor.....	47
24	Hasil analisis ragam variabel bobot <i>crow</i> n pada pupuk Calcibor .....	48
25	Rerata variabel panjang <i>crow</i> n pada aplikasi pupuk Calcibor .....	48

26	Hasil analisis ragam variabel panjang <i>crow</i> n pada pupuk Calcibor .....	48
27	Rerata variabel panjang buah pada aplikasi pupuk Calcibor .....	49
28	Hasil analisis ragam variabel panjang buah pada pupuk Calcibor.....	49
29	Rerata variabel diameter buah pada aplikasi pupuk Calcibor.....	49
30	Hasil analisis ragam variabel diameter buah pada pupuk Calcibor .....	50
31	Rerata variabel padatan total terlarut buah pada aplikasi pupuk Calcibor .	50
32	Hasil analisis ragam padatan total terlarut buah pada pupuk Calcibor .....	50
33	Rerata variabel nilai asam titrasi total aplikasi pupuk Calcibor.....	51
34	Hasil analisis ragam asam titrasi total aplikasi pupuk Calcibor.....	51
35	Rerata variabel bobot <i>crow</i> n dan buah pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	51
36	Hasil analisis ragam variabel bobot <i>crow</i> n dan buah pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	52
37	Rerata variabel bobot <i>crow</i> n pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	52
38	Hasil analisis ragam variabel bobot <i>crow</i> n pada pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	52
39	Rerata variabel panjang <i>crow</i> n pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	53
40	Hasil analisis ragam variabel panjang <i>crow</i> n pada pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	53
41	Rerata variabel panjang buah pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	53
42	Hasil analisis ragam variabel panjang buah pada pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	54
43	Rerata variabel diameter buah pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	54
44	Hasil analisis ragam variabel diameter buah pada pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	54
45	Rerata variabel nilai padatan total terlarut pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	55
46	Hasil analisis ragam padatan total terlarut pada pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	55
47	Rerata variabel asam titrasi total pada aplikasi pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	55
48	Hasil analisis ragam asam titrasi total pada pupuk K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Skema kerangka pemikiran .....	8
2	Fase perkembangan bunga hingga menjadi buah nanas .....	12
3	Tata letak percobaan sub. penelitian Ca.....	20
4	Tata letak percobaan sub. penelitian K .....	21
5	Hasil panen buah nanas pupuk Ca .....	57
6	Hasil panen buah nanas pupuk K.....	58
7	Pelaksanaan penelitian .....	59

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nanas (*Ananas comosus* [L.] Merr.) merupakan salah satu buah yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan sangat populer sehingga sering ditemukan di pasar tradisional, di tepian jalan sampai ke supermarket. Nanas merupakan tanaman yang disukai banyak orang karena rasanya yang enak, manis, dan sedikit asam. Nanas dapat dikonsumsi dalam bentuk segar atau dalam bentuk olahan seperti selai, juice, dan olahan nanas kaleng. Nanas mengandung enzim asam bromelain yang memiliki manfaat bagi kesehatan seperti menurunkan tekanan darah, menjernihkan darah, melancarkan pencernaan, menghambat pertumbuhan sel kanker, dan memperkuat sistem pertahanan tubuh.

Luas tanam nanas di Indonesia di tahun 2017 mencapai 8.399 hektar. Pada tahun 2020 produksi nanas di Indonesia mencapai 2.447.243 ton. Produksi ini meningkat 11,42% jika dibandingkan tahun sebelumnya yang hanya sebesar 2.196.458 ton. Provinsi dengan produksi nanas terbesar yaitu Lampung, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Lampung berkontribusi sebesar 27,07% terhadap produksi nanas nasional. Tanaman yang menghasilkan di Lampung sebanyak 219,66 juta rumpun dengan produksi mencapai 662.588 ton. Pada tahun 2021, produksi nanas Indonesia meningkat menjadi 2.886.417 ton, dan Lampung masih menempati posisi pertama yaitu dengan produksi 705.883 ton setelah Provinsi Sumatera Selatan dan Riau. Provinsi Lampung menyumbang  $\pm 33\%$  luas produksi nanas di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2021).

Nanas termasuk salah satu komoditas andalan ekspor Indonesia yang menempati posisi ketiga dari negara-negara penghasil nanas olahan dan segar

setelah negara Thailand dan Filipina (Rahman *et al.*, 2015). Volume ekspor nanas mencapai 236.226 ton pada tahun 2019, meningkat sebesar 7.639 ton dari tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2021). Ekspor nanas terus tumbuh seiring dengan meningkatnya permintaan, terutama dari Amerika Serikat, Jepang, Belanda, dan negara-negara Eropa.

Permintaan nanas di dalam negeri menurut Kementerian Pertanian (2016) mencapai 39,072 ton pada tahun 2016 dan bisa meningkat setiap tahun. Permintaan nanas di dunia cukup besar karena tingginya tingkat konsumsi nanas di negara maju. Tingginya permintaan akan nanas menjadi peluang bagi masyarakat maupun perusahaan. Salah satu perusahaan swasta hortikultura penghasil nanas adalah PT Great Giant Pineapple yang terus berupaya memenuhi permintaan nanas global dan berpotensi untuk berkembang sebagai salah satu eksportir pilihan.

Buah nanas yang berkualitas memiliki beberapa ciri-ciri tertentu yang dapat dikenali dari penampilan, aroma, dan rasa. Warna khas kulit buah nanas yang matang memiliki warna kulit yang cerah, biasanya kuning atau oranye dengan warna merata. Buah nanas dengan tekstur yang elastis menunjukkan bahwa buah yang matang saat ditekan dengan lembut. Buah nanas yang berkualitas memiliki berat buah proporsional. Buah nanas yang matang seharusnya terasa berat untuk ukurannya. Hal ini menandakan bahwa buah tersebut memiliki banyak air dan daging yang berkualitas, memiliki bentuk buah yang simetris dengan tidak disertai buah yang memiliki deformitas atau tonjolan yang tidak lazim.

Buah nanas varietas MD2 di PT Great Giant Pineapple memiliki kualitas buah nanas yang berkualitas dengan tingkat keasamannya yang rendah dan rasa manis yang tinggi. Buah ini sering dianggap lebih manis dibandingkan dengan beberapa varietas nanas lainnya. Warna buah kuning cerah ketika matang. Buah nanas MD2 umumnya memiliki bentuk dan ukuran yang konsisten. Ini menciptakan penampilan yang menarik dan dapat memberikan indikasi kualitas varietas tersebut. Buah dengan daya tahan pasca panen yang baik dan dapat bertahan selama transportasi yang relatif panjang tanpa mengorbankan kualitas.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman nanas yang berkualitas adalah pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Pemupukan pada tanaman nanas salah satunya dapat dilakukan setelah *forcing*. *Forcing* adalah teknik perangsangan pembungaan untuk menyeragamkan perubahan pertumbuhan dari vegetatif ke generatif yang terjadi pada jaringan meristematis tanaman nanas (Syarifuddin, 2009).

Menurut pendapat Suriatna (1991), respon tanaman terhadap pemberian pupuk akan tampak bila digunakan jenis, dosis, waktu, dan cara pemberian yang tepat. Myer (1997) menyatakan bahwa harus ada sinkronisasi atau kesesuaian waktu ketersediaan unsur hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara tersebut. Penyediaan unsur hara yang tidak sesuai akan menyebabkan terjadinya defisiensi atau kelebihan unsur hara. Asinkronisasi dapat disebabkan oleh penyediaan unsur hara yang lebih lambat atau lebih awal dibandingkan kebutuhan unsur hara. Apabila penyediaan unsur hara melebihi kebutuhan tanaman maka akan terjadi resiko unsur hara hilang atau dikonversi menjadi bentuk yang tidak tersedia.

Unsur hara yang diperlukan tanaman setelah *forcing* ialah kalsium dan kalium. Kalsium merupakan salah satu nutrisi esensial dan dianggap sebagai salah satu unsur terpenting untuk meningkatkan daya tahan tanaman (Datnoff *et al.*, 2007). Kalsium dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama melalui pengaruhnya pada pola pertumbuhan anatomi, morfologi, dan komposisi kimia tanaman. Lebih lanjut, kalsium juga berperan penting dalam pembentukan dinding sel (Ngadze *et al.*, 2014). Kadar hara K tanah dapat berpengaruh terhadap komponen dengan pengaruh yang linier terhadap bobot buah, panjang buah, diameter buah, dan produksi buah (Poerwanto, 2011)

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah waktu pemupukan kalsium dan kalium setelah *forcing* mempengaruhi kualitas buah tanaman nanas?

2. Perlakuan waktu pemupukan kalsium dan kalium manakah yang mampu menghasilkan kualitas buah tanaman nanas terbaik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh waktu pemupukan kalsium dan kalium setelah *forcing* terhadap kualitas buah tanaman nanas
2. Menentukan waktu terbaik pemupukan kalsium dan kalium setelah *forcing* terhadap kualitas buah tanaman nanas

### 1.4 Landasan Teori

Potensi nanas sebagai komoditi andalan ekspor Indonesia sebenarnya cukup besar, namun peran Indonesia sebagai produsen maupun eksportir nanas segar masih rendah. Dalam pengembangan komoditi nanas belum mendapat perhatian serius karena belum maksimalnya penggunaan varietas unggul dan belum optimalnya teknik budidaya (Hadiati dan Indriyani, 2008). Di dalam melakukan budidaya nanas, salah satu hal yang penting diperhatikan yaitu pada saat proses pemupukan. Pemupukan merupakan usaha yang penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena dengan pemupukan akan menambahkan unsur hara pada tanah.

Kebutuhan tanaman akan unsur hara dapat didapatkan dari media tanah. Tetapi biasanya unsur hara terdapat di dalam media tanah tidaklah lengkap dan kurang memenuhi kebutuhan tanaman. Maka sebab itu, diperlukan tambahan unsur hara berupa pupuk. Pemberian pupuk secara rutin dan berkala dengan jangka waktu tertentu serta menggunakan dosis yang tepat sangat menunjang pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, jika pemberian pupuk yang berlebihan tidak memperhatikan waktu aplikasi atau dosis yang tidak tepat maka akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu, bahkan dapat mengakibatkan kematian (Sugih, 2005).

Easterwood (2002) menyatakan bahwa unsur kalsium berperan dalam memperkuat dan mempertebal dinding sel tanaman, membentuk struktur tanaman

yang kuat dengan mendorong pertumbuhan tanaman, pertumbuhan bunga dan buah. Kalsium adalah salah satu nutrisi penting bagi tanaman sehingga berperan penting dalam struktur dan fungsi membran tanaman, berkontribusi pada stabilitas membran sel dan pemeliharaan struktur dinding (Marschner, 1995). Oleh karena itu, kalsium meningkatkan ketahanan jaringan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik (Ilyama *et al.*, 1994). Kalsium juga mendorong perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman karena terlibat dalam pemanjangan akar dan pembelahan sel (Ilyama *et al.*, 1994).

Pemberian pupuk K sangat penting untuk mendukung pertumbuhan daun dan penambahan tinggi tanaman nanas. Kekurangan K akan mengurangi fotosintesis, pertumbuhan tanaman, dan bobot buah yang dihasilkan. Kalium juga diperlukan untuk akumulasi dan translokasi karbonat yang baru saja dibentuk tanaman dari hasil fotosintesis (Banuelos *et al.*, 2002). Berbagai hasil penelitian pada komoditas lain juga menunjukkan bahwa K berpengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman, bobot segar daun, dan jumlah daun tanaman pada kunyit (Bahadur *et al.*, 2000), dan tanaman bawang (El-Bassiony, 2006; Ali *et al.*, 2007). Pemupukan K juga meningkatkan serapan hara K oleh tanaman sehingga memberikan perbaikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (Ispandi dan Munip, 2004; Silahooy, 2008).

Menurut penelitian Safuan *et al.* (2011), pengaruh kadar hara K tanah terhadap komponen produksi menunjukkan bahwa kadar hara K memberikan pengaruh nyata terhadap bobot buah, panjang buah, diameter buah, dan produksi buah. Peningkatan kadar K tanah sampai 31.20 ppm  $K_2O$  masih diikuti oleh peningkatan bobot buah, bobot mahkota, panjang buah, diameter buah, dan produksi buah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemupukan K lebih cepat mempengaruhi penambahan jumlah daun dan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan pengaruh status hara K tanah. Hal ini disebabkan karena unsur hara K yang diberikan lewat pemupukan langsung dapat diserap oleh tanaman.

Pemupukan dua kali pada 15 dan 30 hari setelah forcing (HSF) memiliki potensi produksi tertinggi. Pemupukan dengan interval dua kali pada 15 dan 30 HSF

memiliki potensi produksi 96,89 ton/ha yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan interval pemupukan pada 20 dan 55 HSF sebagai perlakuan kontrol sebesar 94,51 ton/ha dengan selisih 2,51%. Hasil pemupukan pada 15 dan 30 HSF juga melebihi hasil real produksi pada lokasi tersebut yaitu sebesar 95,28 ton/ha (Azizah, 2023).

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

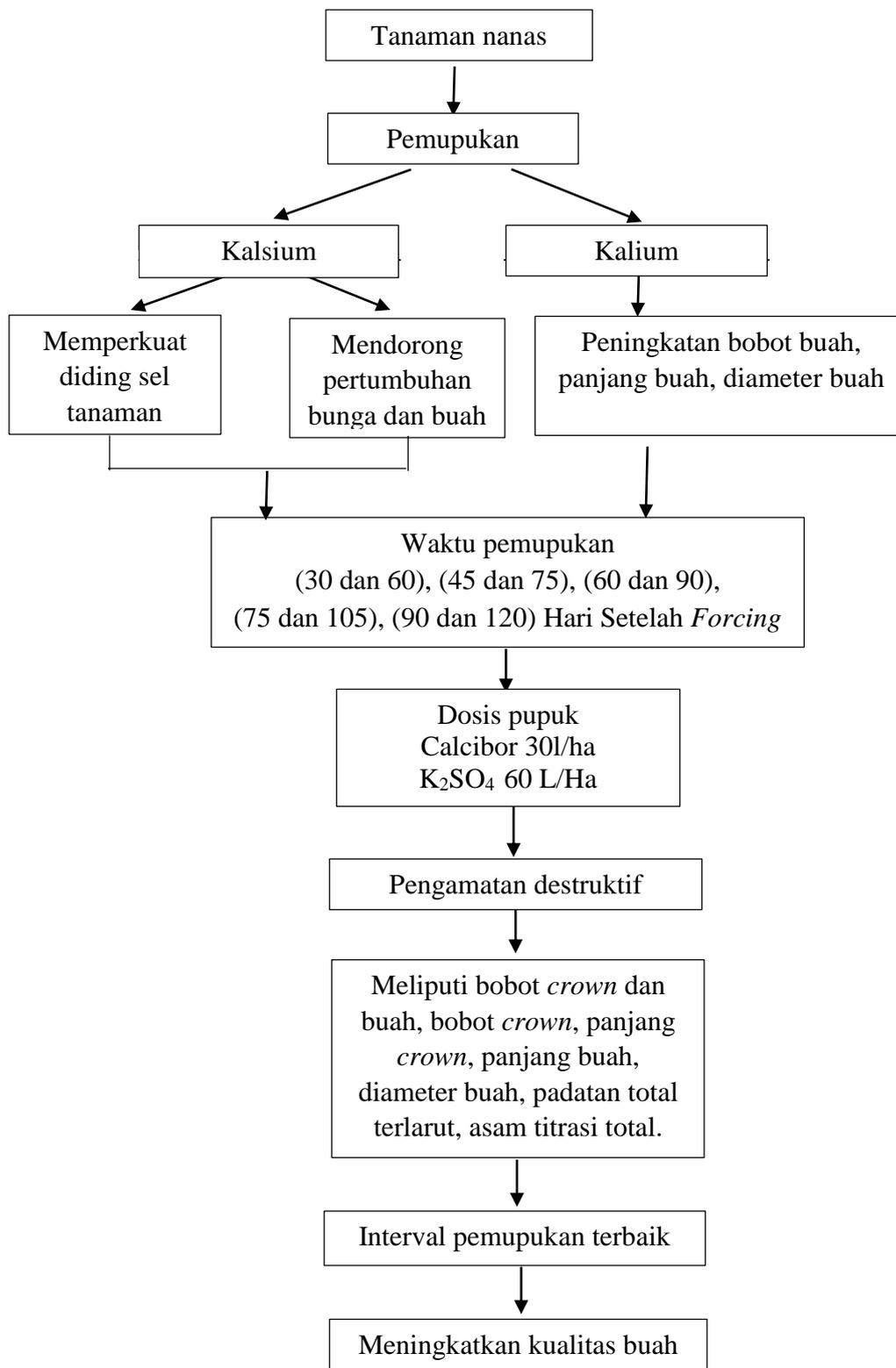
Salah satu aspek budidaya yang dapat meningkatkan produktivitas nanas adalah dengan pemupukan. Pemupukan merupakan usaha penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena dengan pemupukan akan menambah tersedianya unsur hara yang dibutuhkan. Pemupukan pada tanaman nanas dapat diberikan setelah dilakukan aplikasi *forcing*. Pupuk yang digunakan pada penelitian ini yaitu pupuk Calcibor dan  $K_2SO_4$  dengan dosis Calsibor 30 L/ha dan  $K_2SO_4$  60 L/ha atau Calsibor 10 ml/liter air dan  $K_2SO_4$  20 g/L air dengan waktu pengaplikasian masing-masing pupuk 0 dan 30 hari setelah forcing (HSF), 30 dan 60 HSF, 45 dan 75 HSF, 60 dan 90 HSF, 75 dan 105 HSF, 90 dan 120 HSF.

Pupuk tersebut akan diserap tanaman dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Interval pemupukan yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi yang optimal. Setiap jenis tanaman memerlukan interval pemupukan yang berbeda, tergantung pada kebutuhan nutrisi dan fase pertumbuhan. Interval pemupukan dilakukan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman, seperti pemupukan awal, pemupukan tambahan saat tanaman berbunga atau berbuah, dan pemupukan terakhir sebelum panen. Salah satu fase kritis tanaman nanas membutuhkan unsur hara adalah saat tanaman sedang memasuki masa pembungaan dan pembuahan. Pada fase ini, tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup untuk menghasilkan buah yang berkualitas. Pemberian pupuk dengan interval yang tepat sangat penting untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman.

Penelitian ini mengaplikasikan pupuk Ca dan K sebanyak 2 kali dengan taraf interval 30 hari pada waktu aplikasi yang berbeda, waktu aplikasi yang tepat diharapkan mampu mengefisienkan penyerapan unsur hara yang diberikan.

Penelitian ini penting dilakukan karena dengan pemupukan pada waktu yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanaman nanas, maka hal tersebut sangat berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas dan hasil panen.

Berdasarkan penjelasan yang telah dikemukakan, maka skema kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran

## **1.6 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Waktu pemupukan kalsium dan kalium setelah forcing berpengaruh terhadap kualitas tanaman nanas
2. Terdapat waktu pemupukan kalsium dan kalium terbaik yang mampu menghasilkan buah nanas yang berkualitas

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Nanas

#### 2.1.1 Klasifikasi tanaman nanas

Bagian tanaman nanas meliputi akar, batang, daun, tangkai buah, buah, mahkota dan anakan (tunas tangkai buah (slip), tunas yang muncul pada ketiak daun (shoots), tunas yang muncul dari batang di bawah permukaan tanah (suckers). Tanaman ini digolongkan dalam kelas monokotil yang bersifat tahunan yang mempunyai rangkaian bunga yang terdapat di ujung batang, tumbuhnya meluas dengan menggunakan tunas samping yang berkembang menjadi cabang- cabang vegetatif, pada cabang tersebut kelak dihasilkan buah (Sari, 2002). Nanas dengan nama ilmiah *Ananas comosus* [L. ] Merr. menurut Lubis (2020) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyte</i> (tumbuhan berbiji)
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup)
Ordo	: <i>Farinoseae (Bromeliales)</i>
Kelas	: <i>Liliopsida. (Monokotil berdaun Lembaga dua)</i>
Famili	: <i>Bromeliaceae</i>
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus</i> (L. ) Merr.

### 2.1.2 Fase Perkembangan Bunga hingga menjadi Buah Nanas

Menurut Bartholomew (1977), ada 8 fase muncul bunga tanaman nanas dari awal muncul fase bunga pertama sampai pada fase akhir (bunga sudah mengering semua). Berikut 8 fase bunga hingga menjadi buah nanas diantaranya

*a. Open heart*, yaitu fase pertama muncul bunga tanaman nanas dengan ciri-ciri warna merah pada bunga sudah melebar, terdapat serabut calon bunga berwarna merah dengan diameter 2,5 cm.

*b. Early cone*, yaitu fase kedua dengan ciri-ciri serabut bunga berubah menjadi kumpulan bakal bunga berbentuk oval tetapi kuncup bunga belu terlihat.

*c. Mid cone*, yaitu fase ketiga dengan ciri-ciri pada dasar buah muncul kuncup bunga kromatik warna ungu.

*d. Late cone*, yaitu fase keempat dengan ciri-ciri bunga pada bagian dasar sudah mekar.

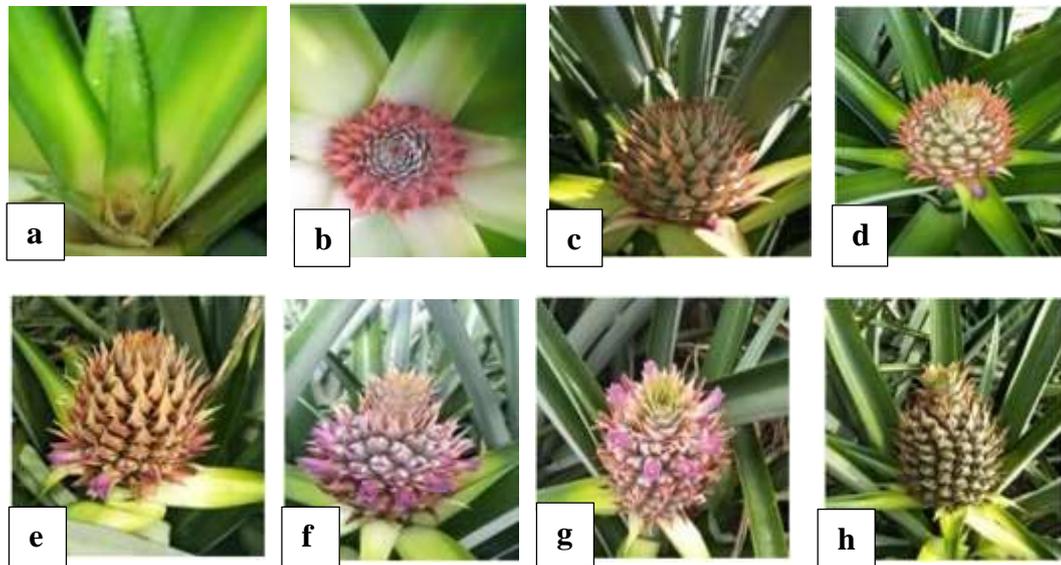
*e. Early anthesis*, yaitu fase kelima dengan ciri-ciri bunga bagian dasar mulai kering dan bagian tengah mulai mekar.

*f. Mid anthesis*, yaitu fase keenam dengan ciri-ciri pada bagian tengah bunga mekar bersama.

*g. Late anthesis*, yaitu fase ketujuh dengan ciri-ciri bunga mulai mekar dibawah crown.

*h. Dry petal*, yaitu fase kedelapan dengan ciri-ciri semua bunga sudah mengering dan terbentuknya buah.

Kedelapan fase diatas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Fase perkembangan bunga hingga menjadi buah nenas: *open heart* (a), *early cone* (b), *mid cone* (c), *late cone* (d), *early anthesis* (e), *mid anthesis* (f), *late anthesis* (g), *dry petal* (h).

### 2.1.3 Morfologi Tanaman Nanas

#### 2.1.3.1 Akar tanaman nenas

Nanas memiliki sistem perakaran yang dangkal dan terbatas. Sebagian akar pada tanaman nenas tumbuh di dalam tanah atau sering disebut dengan akar tanah dan sebagian lagi menyebar di permukaan tanah (akar samping). Akar akar nenas melekat pada pangkal batang dan termasuk berakar serabut (monokotiledon) (Wicaksono, 2015). Susunan akar serabut, bercabang banyak, berbentuk bulat sampai agak persegi dengan posisi tegak, dan berbatang lemah. Akar nenas termasuk akar adventif dengan tipe monokotil dan menyebar 1-2 m secara lateral dengan kedalaman 0,85 m dalam keadaan yang optimum (Bartholomew, 2003). Akar nenas ada tiga macam yaitu, akar tanah, akar aksilar dan akar adventif (Rosmaina, 2007). Akar tanah merupakan akar yang berada di permukaan tanah, akar aksilar adalah akar yang ada pada pangkal batang dan berada di bawah permukaan tanah, sedangkan akar adventif adalah akar yang muncul di aksilar

daun batang. Akar aksilar dan akar adventif berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi. Akar baru akan terus terbentuk dan menyebar serta terhenti saat terjadi inisiasi pembungaan (Rosmaina, 2007).

#### *2.1.3.2 Batang tanaman nanas*

Batang tanaman nanas dapat dilihat apabila daun dihilangkan. Hal ini disebabkan batang nanas sangat pendek yaitu 20 sampai 25 cm dengan diameter bagian bawah 2 sampai 3,5 cm, sedangkan diameter bagian tengah 5,5 sampai 6,5 cm dan mengecil pada bagian puncak 2,0 sampai 3,5 cm. Batang tanaman nanas beruas-ruas dengan panjang masing-masing ruas bervariasi antara 1 sampai 10 mm. Batang berfungsi sebagai tempat melekat akar, daun, bunga, tunas, dan buah, sehingga secara visual batang tersebut tidak nampak karena di sekelilingnya tertutup oleh daun. Tangkai bunga atau buah merupakan perpanjangan batang (Oktaviani, 2009).

#### *2.1.3.3 Daun tanaman nanas*

Nanas yang tumbuh secara optimal umumnya memiliki banyak daun ( $\pm$  68-82) yang tersusun dalam bentuk rosette. Daun nanas memiliki ukuran yang panjang, berurat sejajar dan tepinya berduri menghadap ke atas, berbentuk pedang dengan panjang sekitar  $\pm$  100 cm dan lebar 2-8 cm. Daun nanas menggambarkan perkembangan nanas itu sendiri. Daunnya berbentuk pedang (runcing) kecuali di bagian ujung dan lancip menghadap ke atas (Bartholomew, 2003).

#### *2.1.3.4 Bunga tanaman nanas*

Nanas mempunyai bunga majemuk pada ujung batangnya yang bersifat hemaprodit atau berkelamin ganda. Bunga bersifat hermiprodit berjumlah 100-200, masing-masing berkedudukan di ketiak daun pelindung. Jumlah bunga membuka setiap hari, berjumlah sekitar 5-10 kuntum yang akan tumbuh sekitar 10 – 20 hari setelah tanam. Waktu dari tanam hingga berbentuk bunga sekitar 6 – 16 bulan (Bartholomew *et al.*, 2003).

### 2.1.3.5 Buah nanas

Buah nanas merupakan agregat yang terbentuk dari gabungan 100 sampai 200 bunga, berbentuk silinder, dengan panjang buah sekitar 20.5 cm dengan diameter 14.5 cm dan beratnya sekitar 2.2 kg (Rosmaina, 2007). Kulit buah keras dan kasar, saat menjelang panen, warna hijau buah mulai memudar. Riana (2012) menyatakan bahwa diameter dan berat buah nanas semakin bertambah sejalan dengan penambahan umurnya. Sebaliknya, untuk tekstur buah nanas, semakin tua umur buah maka teksturnya akan semakin lunak. Buah dapat dipanen sekitar 5 - 6 bulan setelah berbunga. Di bagian atas buah terdapat mahkota yang dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman. Mahkota pada tanaman nanas terbentuk dari daun-daun yang pendek yang tersusun spiral. Ujung buah biasanya tumbuh tunas mahkota tunggal, tetapi ada pula tunas yang tumbuh lebih dari satu yang biasa disebut multiple crown (mahkota ganda). Selain tunas mahkota, juga terbentuk tunas batang (slips) yaitu tunas yang tumbuh pada batang di bawah buah dan tunas ketiak daun (suckers) yang kedua-duanya dapat digunakan sebagai bahan memperbanyak (Sari, 2002).

### 2.1.4 Syarat tumbuh tanaman nanas

Nanas dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Nanas sering ditemukan di daerah tropis, terutama di tanah Latosol coklat kemerahan atau merah. Tanaman ini memiliki sistem perakaran yang dangkal, sehingga memerlukan tanah yang memiliki sistem drainase dan aerasi yang baik, seperti tanah berpasir dan banyak mengandung bahan organik. pH yang optimum untuk pertumbuhan nanas adalah 4.5 sampai 6.5. Nanas secara alami merupakan tanaman yang tahan terhadap kekeringan karena nanas termasuk jenis tanaman CAM, yaitu tanaman yang membuka stomata pada malam hari untuk menyerap CO<sub>2</sub> dan menutup stomata pada siang hari. Hal ini akan mengurangi lajunya transpirasi (Oktaviani, 2009).

Nanas tumbuh dan berproduksi pada kisaran curah hujan yang cukup luas yaitu dari 600 sampai di atas 3500 mm/tahun dengan curah hujan optimum untuk pertumbuhan yaitu 1000 -1500 mm/tahun (Rakhmat dan Fitri, 2007).

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam budidaya nanas. Pada suhu yang tinggi ukuran tanaman dan daun lebih besar, dan lebih lentur, teksturnya halus dan warnanya gelap, ukuran buah lebih besar dan kandungan asamnya lebih rendah. Pada suhu yang rendah dan daerah dataran tinggi tanaman nanas mempunyai ukuran yang lebih pendek, daunnya sempit dengan tekstur yang cukup keras, ukuran buah kecil (kurang dari 1.8 kg), warna daging buah kuning pucat, kandungan asam cukup tinggi ( $\pm 1\%$ ), kandungan gula rendah, tangkai buah lebih panjang daripada ukuran tanaman, mata buah lebih menonjol. Pada suhu yang sedang tanaman lebih besar dan datar, daging buah lebih kuning, kandungan gula lebih tinggi, kandungan asam lebih rendah daripada buah dataran tinggi. Suhu yang optimim untuk pertumbuhan akar yaitu 29 °C. pertumbuhan daun 32 °C dan untuk pemasakan buah yaitu 25 °C (Irfandi, 2005).

#### 2.1.5 Kualitas buah nanas

Kualitas buah nanas dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, teknis pemanenan atau kombinasi ketiganya (Astuti, 2003). Selama proses pematangan, buah nanas mengalami peningkatan bobot kotor maupun bersih, total padatan terlarut pada daging buah, peningkatan jumlah asam dan penurunan kandungan air. Kualitas buah nanas juga ditentukan oleh penampakan buah, tekstur, flavor dan kandungan gizi dalam buah. Penampakan buah meliputi ukuran (besar, bobot dan volume), bentuk (diameter dan keseragaman), tidak adanya penyakit buah, keseragaman warna, kerusakan eksternal dan internal. Tekstur buah meliputi kekerasan, kelunakan, sukulensi dan kekenyalan.

#### 2.1.6 Karakteristik nanas MD2

Karakteristik Nanas MD2 (Madu Dua) meliputi rasa manis dan aroma harum. Salah satu ciri utama dari nanas MD2 adalah rasa manisnya yang tinggi dan aroma harum yang kuat. Hal ini menjadikan nanas klon MD2 pilihan yang populer di pasaran karena memiliki rasa yang sangat enak. Nanas MD2 cenderung memiliki tekstur yang lebih padat daripada varietas nanas lainnya. Ini memberikan sensasi yang lebih renyah saat dimakan. Disamping itu, buah nanas MD2 memiliki warna yang cerah, dengan daging buah yang kuning keemasan.

Warna yang menarik ini sering kali menjadi daya tarik tambahan bagi konsumen. Nanas MD2 juga memiliki kualitas rasa yang konsisten. Meskipun faktor-faktor seperti kondisi tumbuh dan teknik penanganan mempengaruhi rasa buah, nanas MD2 sering kali dianggap memiliki standar kualitas yang tinggi. Varietas nanas MD2 cenderung lebih tahan terhadap berbagai penyakit yang memengaruhi tanaman nanas, membuat varietas ini menjadi pilihan yang baik bagi petani. Buahnya cenderung lebih tahan lama setelah dipanen, memungkinkan pengiriman dan penyimpanan yang lebih baik.

## **2.2 Interval Pemupukan**

Rosmarkam dan Yuwono (2011) menyatakan bahwa waktu dan cara pemberian pupuk yang tepat sangat penting, terutama pada saat persediaan pupuk terbatas. Penggunaan pupuk harus tepat waktu pemberiannya dan tepat cara aplikasinya sehingga dapat meningkatkan hasil seoptimal mungkin. Saptarini *et al.* (2009) menambahkan bahwa pemberian pupuk harus dilakukan dengan benar sesuai dengan aturan pakai atau dosis anjuran akan pemberian pupuk. Hal ini guna menghindari klorosis dan nekrosis pada tanaman karena pemberian pupuk yang dosisnya berlebihan sehingga dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Pemberian pupuk yang terlalu sering akan terjadi pemborosan dan tidak efisien dalam menggunakan pupuk.

Menurut Sutejo (2002), penggunaan pupuk secara berlebihan, baik berupa dosis maupun waktu pemberiannya, selain tidak ekonomis dapat pula membahayakan pertumbuhan tanaman. Samekto (2006) juga menjelaskan bahwa penyemprotan pupuk yang tepat akan merangsang tanaman dalam meningkatkan hasil. Demikian juga sebaliknya, apabila penyemprotan pupuk yang tidak tepat dosis dan waktunya, maka akan menurunkan hasil tanaman.

## **2.3 Kalsium**

Unsur kalsium (Ca) merupakan unsur hara makro esensial yang tidak dapat digantikan keberadaannya oleh unsur hara lain. Unsur Ca diserap tanaman dalam bentuk  $\text{Ca}_2^+$ . Menurut Easterwood (2002), pertumbuhan tanaman dan kualitas

buah yang dihasilkan sangat terkait dengan ketersediaan unsur kalsium. Kekuatan dan ketebalan dinding sel meningkat dengan penambahan unsur Ca. Hal ini karena larutan Ca masuk ke dalam pori buah dan akan bekerja pada dinding sel dalam menjembatani galakturonat pada pektin sehingga ketegaran tekstur buah tetap terjaga. Tekstur buah yang keras akan membuat mikroorganisme penyebab busuk buah sulit melakukan infeksi (Mishra, 2002).

Kalsium diserap tanaman dalam bentuk  $Ca^{2+}$  yang berfungsi dalam pembelahan sel, pengaturan permeabilitas sel serta pengaturan tata air dalam sel bersama dengan unsur K, perkecambahan biji, perkembangan benang sari dan perkembangan bintil akar rhizobium (Rosmarkam dan Yuwono, 2001). Menurut Bartholomew *et al.* (2003), kebutuhan kalsium tanaman nanas paling banyak yaitu pada peralihan fase vegetatif ke generatif hingga proses pembentukan buah.

#### **2.4 Kalium**

Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang berperan penting dalam proses fotosintesis, berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat, mengeraskan biji dan bagian kayu tanaman, serta meningkatkan resistensi terhadap penyakit (Ali, 2011). Kebutuhan tanaman terhadap unsur hara kalium mencapai 23-25 kg/ha (Husnain *et al.*, 2010).

Kalium merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk mendukung pertumbuhan tanaman nanas (Malezieux dan Bartholomew, 2003), tetapi ketersediaannya dalam tanah umumnya rendah, sehingga kekurangan K selalu menjadi faktor pembatas untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman nanas. Kandungan K total pada tanah-tanah tropika bisa menurun lebih cepat karena curah hujan dan temperatur tinggi yang terus menerus (Havlin *et al.*, 1999). Oleh karena itu, untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman nanas perlu dilakukan penambahan unsur K melalui pemupukan. Menurut Kelly (1993), tanaman nanas membutuhkan K dalam jumlah yang banyak untuk metabolisme karbohidrat dan nitrogen dan untuk berfungsinya stomata secara normal. Kekurangan K akan mengurangi fotosintesis, pertumbuhan

tanaman, dan bobot buah yang dihasilkan. Namun demikian, pemupukan K harus dilakukan secara efisien sesuai dengan kebutuhan tanaman.

### **2.5 Forcing**

Menurut Syaifuddin (2009), induksi pembungaan nanas dapat dilakukan jika tanaman telah tumbuh besar, dengan bobot segar tanaman sekitar 2 kg, jumlah daun minimum 35 helai dan berumur 9-13 bulan. Tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya baik memiliki peluang keberhasilan *forcing* yang lebih tinggi.

Menurut Effendi (2012), tanaman nanas dapat dilakukan *forcing* pada umur 10 bulan atau sudah memiliki daun sebanyak 20 – 25 helai dan dengan mengaplikasikan 25 ml larutan (kombinasi ethrel 0,6 ml dan urea 30 g yang dilarutkan dalam 1 liter air) untuk setiap tanaman. Perlakuan ini dapat menyebabkan tanaman berbunga setelah 45 hari pengaplikasian.

Menurut Elfiani (2010), nanas secara alami memiliki jalur fotosintesis bertipe CAM (*Crassulaceae Acid Metabolism*) yang merupakan tanaman dapat membuka stomata pada malam hari untuk menyerap CO<sub>2</sub> dan stomata menutup pada siang hari. Membuka dan menutupnya stomata yang berbeda dengan tanaman lain adalah salah satu penyebab perbedaan yang tidak nyata bagi pertumbuhan nanas apabila pemberian pupuk maupun zat pengatur tumbuh melalui daun dilakukan pada siang hari, sehingga perlu diketahui respon tanaman nanas bila waktu aplikasi dilakukan pada malam hari saat stomata daun nanas dalam keadaan terbuka. Menutupnya stomata pada siang menyebabkan aplikasi zat pengatur tanaman melalui daun akan efektif apabila dilakukan pada malam hari saat suhu di bawah 24°C.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai Februari 2023 di *Departement Research and Development (R&D) PT Great Giant Pineapple* Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan adalah *knapsack sprayer*, alat ukur meteran/penggaris, label tanaman, plastik meteran, *refractometerbrix*, penetro, buret, pipet tetes, pipet ukur, timbangan, gelas ukur, dan alat tulis.

##### 3.2.2 Bahan

Bahan tanam yang digunakan adalah nanas Klon MD2 berusia 8 bulan yang berasal dari bibit sucker kelas sedang dengan diameter bonggol 2,5-2,7 cm, pupuk Calcibor dan  $K_2SO_4$ , air sebagai pelarut, NaOH, PP (colour acidity).

#### **3.3 Rancangan Penelitian**

##### 3.3.1 Rancangan penelitian kalsium

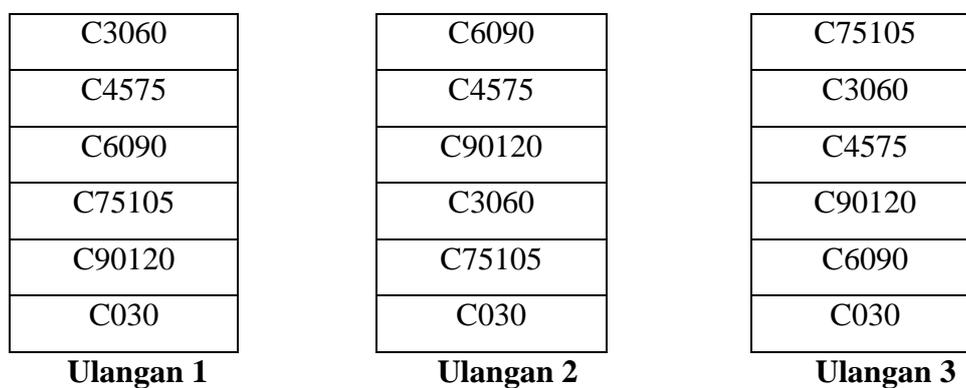
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan yang diberikan yaitu pupuk Ca dengan 5 kombinasi waktu aplikasi, diulang

sebanyak 3 ulangan. Interval hari pengaplikasian pupuk setiap 15 hari. Kombinasi waktu pengaplikasian pupuk Ca dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan percobaan Calcibor

<b>Waktu Pemupukan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Calcium</b>	
P <sub>0</sub> (0, 30 HSF)	Waktu pemupukan Calcibor pada hari 0 dan 30 HSF
P <sub>1</sub> (30, 60 HSF)	Waktu pemupukan Calcibor pada hari 30 dan 60 HSF
P <sub>2</sub> (45, 75 HSF)	Waktu pemupukan Calcibor pada hari 45 dan 75 HSF
P <sub>3</sub> (60, 90 HSF)	Waktu pemupukan Calcibor pada hari 60 dan 90 HSF
P <sub>4</sub> (75, 105 HSF)	Waktu pemupukan Calcibor pada hari 75 dan 105 HSF
P <sub>5</sub> (90, 120 HSF)	Waktu pemupukan Calcibor pada hari 90 dan 120 HSF

Setiap satuan percobaan diulang 3 kali. Tata letak satuan percobaan untuk penelitian Ca disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak percobaan penelitian Ca

### 3.3.2 Rancangan penelitian kalium

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan yang diberikan yaitu pupuk K dengan 5 kombinasi waktu aplikasi dengan interval waktu setiap perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan. Dengan interval hari pengaplikasian pupuk setiap 15 hari. Kombinasi waktu pengaplikasian pupuk K dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Percobaan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Waktu Pemupukan	Keterangan
<b>Kalium</b>	
P <sub>0</sub> (0, 30 HSF)	Waktu pemupukan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada hari 0 dan 30 HSF
P <sub>1</sub> (30, 60 HSF)	Waktu pemupukan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada hari 30 dan 60 HSF
P <sub>2</sub> (45, 75 HSF)	Waktu pemupukan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada hari 45 dan 75 HSF
P <sub>3</sub> (60, 90 HSF)	Waktu pemupukan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada hari 60 dan 90 HSF
P <sub>4</sub> (75, 105 HSF)	Waktu pemupukan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada hari 75 dan 105 HSF
P <sub>5</sub> (90, 120 HSF)	Waktu pemupukan K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pada hari 90 dan 120 HSF

Setiap satuan percobaan diulang 3 kali. Tata letak satuan percobaan untuk penelitian K disajikan pada Gambar 4.

K3060	K90120	K4575
K4575	K6090	K3060
K6090	K4575	K75105
K75105	K3060	K90120
K90120	K75105	K6090
K030	K030	K030
<b>Ulangan 1</b>	<b>Ulangan 2</b>	<b>Ulangan 3</b>

Gambar 4. Tata letak percobaan penelitian K.

Data yang diperoleh dari ke 2 penelitian dianalisis dengan sidik ragam pada taraf  $\alpha$  5% yang terlebih dahulu diuji homogenitas ragamnya dengan menggunakan Uji Bartlett dan adivitasnya diuji dengan Uji Tukey. Rata-rata nilai tengah dari data diuji dengan uji BNT pada taraf 5%.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan tanaman nanas

Bibit berasal dari sucker nanas klon MD2 dengan diameter bonggol 2,5-2,7 cm. Setelah tanaman nanas berumur 8 bulan dilakukan forcing untuk memicu pembungaan secara serentak.

#### 3.4.2 Penanaman

Jumlah plot untuk masing-masing percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 18 plot (6 perlakuan x 3 ulangan). Ukuran setiap plot yaitu 5 m x 4,8 m. Jarak tanam nanas dalam plot adalah 0,6 m x 0,25 m, sehingga jumlah populasi tanaman nanas per plot adalah 160 tanaman.

#### 3.4.3 Penentuan tanaman

Penentuan tanaman sampel dilakukan secara acak dengan mengambil hanya tanaman dari bagian tengah plot, tidak disertai pengambilan sampel pada tanaman nanas di bagian pinggir plot. Dalam setiap plot terdapat 5 sampel tanaman sehingga terdapat 90 tanaman sampel pada perlakuan pemupukan Calcibor dan 90 tanaman sampel untuk perlakuan  $K_2SO_4$ .

#### 3.4.4 Pembuatan larutan Calcibor dan $K_2SO_4$

Untuk perlakuan kalsium, pembuatan larutan pupuk menggunakan larutan Calcibor dengan konsentrasi 1%. Larutan 1% Calcibor dibuat dengan cara melarutkan 10 ml Calcibor dalam 1000 ml air, setelah tercampur rata larutan tersebut diambil sampel untuk mengukur pH dan menyetarakannya menjadi larutan yang memiliki pH 5,0.

Untuk perlakuan kalium, larutan yang digunakan berupa larutan  $K_2SO_4$  dengan konsentrasi 2%. Larutan 2%  $K_2SO_4$  dibuat dengan cara melarutkan 20 ml  $K_2SO_4$  dalam 1000 ml air. Setelah tercampur rata, larutan tersebut diambil sampel untuk diukur pH dan menyetarakannya menjadi larutan yang memiliki pH 5,0.

### 3.4.5 Aplikasi Larutan Calcibor dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Pupuk Calcibor 1% diaplikasikan dengan dosis 30 L/ha atau 30.000 ml/10.000 m<sup>2</sup>, maka diperoleh dosis 3 ml/m<sup>2</sup>. Karena luas plot penelitian 24 m<sup>2</sup>, maka setiap plot mendapat larutan pupuk Calcibor sebanyak 72 ml.

Pupuk K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2% diaplikasikan dengan dosis 60 L/ha atau 60.000 ml/10.000 m<sup>2</sup>, maka diperoleh dosis 6 ml/m<sup>2</sup>. Karena luas plot penelitian 24 m<sup>2</sup>, maka setiap plot mendapat larutan pupuk K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2% sebanyak 144 ml.

Penyemprotan larutan pupuk dilakukan ke tanaman di waktu pagi hari sekitar pukul 07.00 – 09.00 WIB. Aplikasi pupuk Calcibor dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dilakukan dengan cara disemprotkan ke tanaman menggunakan *knapsack sprayer* pada bagian atas daun. Pupuk diaplikasikan pada tanaman nanas menyesuaikan dengan perlakuan. Untuk menghindari larutan mengenai sampel tanaman lainnya, dilakukan teknik untuk membatasi lahan tanaman yang disemprot menggunakan plastik meteran batas antar plot.

### 3.4.6 Pemeliharaan tanaman

Perawatan tanaman nanas meliputi: pemupukan dan pengendalian hama.

Pemupukan dasar pada tanaman nanas yang berusia 95 hari dilakukan dengan cara menyemprotkan pupuk yang telah dilarutkan dalam air (Tabel 3) ke seluruh daun tanaman (*foliar spray*). Aplikasi *foliar spray* dilakukan dengan interval 15 hari, menggunakan *cameco boom sprayer*

Tabel 3. *Foliar spray*

Jenis Pupuk	Dosis kg/ha
Urea	50
Za	50
MgSO <sub>4</sub>	10
DAP ( <i>Diammonium Phosphate</i> )	100
ZnSO <sub>4</sub>	8
FeSO <sub>4</sub>	5
Air sebagai pelarut	3000 L/ha

Pengendalian hama tanaman dilakukan dengan pemberian insektisida setelah *forcing*. Jenis dan dosis insektisida yang digunakan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis bahan dan dosis insektisida

<b>Jenis Bahan</b>	<b>Dosis L/Ha</b>
Amitraz	3 L/ha
Deltametrin	6 L/ha
Emamectin Benzoa	1.5 L/ha
Sypermtrin	3 L/ha
Diazinon	3 L/ha
B. Thuringensis	6 L/ha
Procloraz	6 L/ha
Indostik	4 L/ha
Air sebagai pelarut	3000 L/ha

### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah bobot buah, bobot *crown* (mahkota buah), panjang buah, diameter buah, kekerasan/tekstur buah, kandungan acidity buah, dan kandungan brix buah. Dilakukan pengamatan 5 sampel buah pada setiap perlakuan sehingga diperoleh 90 buah sampel. Buah sampel diambil secara acak. Pengamatan dilakukan dengan standar waktu panen tanaman nanas yaitu 140 hari setelah *forcing* (HSF).

#### 3.5.1 Bobot *crown* dan buah

Pengukuran bobot *crown* dan buah nanas setelah dipanen dilakukan dengan cara menimbang buah nanas yang masih terdapat *crown* menggunakan timbangan.

#### 3.5.2 Bobot *crown*

Pengukuran bobot *crown* setelah dipanen dilakukan dengan cara menimbang *crown* nanas yang sudah terpisah dari buahnya menggunakan timbangan.

### 3.5.3 Panjang *crow*n

Pengukuran panjang *crow*n nanas setelah dipanen dengan cara mengukur bagian atas sampai bawah bagian *crow*n nanas dengan menggunakan jangka sorong.

### 3.5.4 Panjang buah

Pengukuran panjang buah nanas setelah dipanen dilakukan dengan cara mengukur bagian atas sampai bawah buah nanas dengan menggunakan jangka sorong.

### 3.5.5 Diameter buah

Pengukuran diameter buah nanas setelah dipanen dilakukan dengan cara mengukur diameter bagian tengah buah nanas dengan menggunakan jangka sorong.

### 3.5.6 Padatan total terlarut (PTT)

Pengamatan padatan total terlarut atau kandungan gula (brix) dilakukan menggunakan *hand refraktometer* dengan cara kandungan air nanas diteteskan pada kaca sensor yang ada pada alat, kemudian angka brix akan dapat segera terbaca.

### 3.5.7 Kandungan asam titrasi total (ATT)

Pengukuran kandungan asam (acidity) yaitu dilakukan dengan metode titrasi, dengan memasukkan 5 ml sari buah nanas dalam erlenmeyer, ditambahkan indikator PP (*phenolftalein*) sebanyak 3 tetes, selanjutnya dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda, kemudian dicatat hasil titrasi, dan dikonversi menjadi nilai acidity dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Titrasi Acidity} = \frac{(\text{Volume NaOH} \times 0.064 \times \text{mol NaOH} \times 100)}{\text{Volume sampel sari buah}}$$

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

1. Perlakuan waktu aplikasi pupuk kalsium mempengaruhi kualitas buah nanas melalui panjang buah dan padatan total terlarut (PTT). Sedangkan pada perlakuan dan waktu aplikasi pupuk kalium mempengaruhi bobot crown, panjang buah, dan kandungan asam titrasi total.
2. Aplikasi pupuk kalsium setelah forcing pada hari aplikasi 30 dan 60 HSF, 75 dan 105 HSF, serta 60 dan 90 HSF dapat meningkatkan panjang buah nanas sehingga menghasilkan panjang buah nanas sebesar 14,07 cm – 14,30 cm. Kadar kemanisan nanas pada perlakuan 75 dan 105 HSF menunjukkan nilai paling tinggi, yaitu sebesar 16,25%.
3. Aplikasi pupuk kalium setelah forcing pada hari aplikasi 30 dan 60 HSF dapat meningkatkan bobot crown nanas sebesar 178,27 gram. Pada perlakuan 60 dan 90 HSF dapat meningkatkan panjang buah nanas sebesar 14,47 cm. Perlakuan 75 dan 105 HSF dapat menurunkan kandungan asam titrasi total sebesar 0,47%.

### **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya peneliti menyarankan untuk penelitian aplikasi pupuk Ca dan K sebagai berikut: (1) pemberian pupuk dilakukan di sore hari dan disemprotkan pada bagian bawah daun, (2) perlu menggunakan perekat pupuk untuk membantu menempelkan pupuk di daun, dan (3) perlu mengukur peubah vegetatif pada daun untuk menunjang data generatif atau buah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. K., Alam, M. F., Alam, M. N., Islam, M. S., and Khandake. 2007. Effect of nitrogen and potassium levels on yield and quality seed production of onion. *J. Appl. Sci. Res.* 3 (12): 1889-1899.
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta. 490 hlm.
- Atikaduri, T. 2003. *Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Buah Serta Perubahannya Selama Penyimpanan Dari Empat Populasi Nenas (Ananas comosus [L.] Merr.)* Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Bartholomew, D. P., Paull, E. and Rogbarch, K. G. 2003. *The Pineapple: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing. New York. 352 hlm.
- Datnoff, L. E., Elmer, W. H., Huber, D. M., 2007. *Mineral Nutrition and Plant Disease*. APS Press, Minnesota. 48 (1): 79-93.
- Easterwood, G. W. 2002. Calcium's role in plant nutrition. *Fluid Journal*. 1-3.
- Effendi, S. dan Tukiran. 2012. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES. Jakarta. 319 hlm.
- Elfiani. (2010). *Peningkatan Efisiensi Produksi Bibit Nenas (Ananas comosus [L.] Merr.) Hasil Kultur Jaringan Melalui Aplikasi Giberelin dan Pupuk Nitrogen pada Daun*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fahmi, P.M., Widodo, S.E., Karyanto, A. and Waluyo, S., 2023, July. Chitosan-based fruit coating as postharvest treatments on two pineapples (*Ananas comosus* L. Merr) clones. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1208, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Ngadzea, E., Teresa A., Coutinhoa, Icishahayob, D., and Jacquie E. 2014. Effect of calcium soil amendments on phenolic compounds and soft rot resistance in potato tubers. *Crop Protection*. 62: 40-45.
- Gillman, J. H., Zlesak, D.C., and Smith, J.A., 2003. Applications of potassium silicate decrease black spot infection in *Rosa hybrida* 'Meipelta'. *Journal Horticulture Science*. 38: 1144-1147.

- Hadiati, S. dan Indriyani, N.L. 2008. *Petunjuk Teknis Budidaya Nanas*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok. 24 hlm.
- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers An Introduction to Nutrient Management. 6th ed.* Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.pp. 497.
- Husnain 2010. *Mengenal Silika sebagai Unsur Hara*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Irfandi. 2005. *Karakterisasi Morfologi Lima Populasi Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.)*. Skripsi Bidang Studi Holtikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Karamina, H., Murti, A.T. and Mujoko, T. 2021. Peningkatan komponen dan kualitas hasil nanas melalui aplikasi kalsium dan etilen sintetik di daerah kering dan panas Kabupaten Malang. *Kultivasi*, 20(1), pp.35-41.
- Kelly, D.S. 1993. Nutritional disorders. p. 33-42. In R.H. Broadley, R.C. Wasman III, E.C. Sinclair (Eds.) *Pineapple Pests and Disorders*. Queensland Dept. of Primary Industries, Australia.
- Lubis, E. R. 2020. *Hujan Rezeki Budi Daya Nanas*. Bhuana Ilmu Populer. Jakarta. 128 hlm.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd ed. Academic Publisher. London. pp 313-404.
- Mishra, M. 2002. Lead Acetate Induced Citotoxicity in Male Germinal Cell of Swiss Mice. *Swiss*.p.291-294.
- Nyakpa, M.Y. 2008. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung.
- Oktaviani, D. 2009. *Pengaruh Media Tanam Dan Asal Bahan Stek Terhadap Keberhasilan Stek Basal Daun Mahkota Nenas (Ananas comosus [L.] Merr.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Poerwanto, R., dan Susila, A. D. 2011. Rekomendasi Pemupukan Kalium untuk Tanaman Nenas Berdasarkan Status Hara Tanah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 39(1): 56-61.
- Purnama, H. dan Sukma, M. 2019. *Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Kalium pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di BBPP*. Skripsi Departemen Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rakhmat. F dan Fitri. H. 2007. *Budidaya dan Pasca Panen Nanas*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Timur. 21 hlm.

- Riana, E. 2012. *Keanekaragaman Genetik Nenas (Ananas comosus [L.] Merr.) di Kabupaten Kampar Provinsi Riau Berdasarkan Karakterisasi Morfologi dan Pola Pita Isozim Peroksidase*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Univesitas Riau.
- Rosmaina. 2007. *Optimasi Ba/Tdz Dan Naa Untuk Perbanyak Masal Nanas (Ananas Comosus [L.] Merr.) Kultivar Smooth Cayenne Melalui Teknik In Vitro*. Tesis. Institute pertanian Bogor.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono. N. W. 2011. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 219 hlm.
- Safuan, L. O., R. Poerwanto, A. D. Susila, dan Sobir. 2011. Rekomendasi Pemupukan Kalium untuk Tanaman Nenas Berdasarkan Status Hara Tanah. *Jurnal Agronomi*. Indonesia 39(1):56-61.
- Samekto, R. 2006. *Pupuk Daun*. Citra Aji Parama. Yogyakarta. 44 hlm.
- Saptarini, N., Widayati, E., Sari, L., dan Sarwono, B. 2009. *Agar Tanaman Cepat dan Rajin Berbuah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hlm.
- Sari, R. N. 2002. *Analisis Keragaman Morfologi dan Kualitas Buah, Populasi Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.) Queen di Empat Desa Kabupaten Bogor*. Skripsi Departemen Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Silahooy, C. 2008. Efek Pupuk KCl dan SP-36 Terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogea*) Pada Tanah Brunizem. *Bul Agron*, 36(2). 126-132.
- Suriatna. 1991. *Pupuk dan Pemupukan*. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 64 hlm.
- Surtiningsih, P. 2008. *Keragaman Genetik Nanas (Ananas Comosus [L.] Merr.) Berdasarkan Penanda Morfologi Dan Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Sutejo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hlm.
- Syaifuddin, M. 2009. *Identifikasi Faktor Faktor yang Mempengaruhi Keceragaman Pembungaan Tanaman Nenas (Ananas comosus [L.] Merr) di PT. Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 35 hlm.
- Wicaksono, A.A. 2015. *Produksi Tanaman Nanas (Ananas comosus [L.] Merr)*. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran Bandung. 27 hlm.

Yuwono, N. W. 2011. *Pupuk Organik Tingkatan Produksi Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta.