

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN  
HIBAH BERSAING TAHUN KE 2**



**PENGEMBANGAN KENTANG DI DATARAN MEDIUM  
SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI KENTANG  
NASIONAL**

**Tim Peneliti**

**Ketua : Dr. Ir. Syahbudin, M.Si**  
**Anggota : Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, MS**  
**Ir. Gusmeizal, MP**

Dibiayai oleh DIPA Kopertis Wilayah I tahun 2015 dan sesuai dengan surat perjanjian/penugasan dalam rangka pelaksanaan Program Desentralisasi Penelitian Hibah Bersaing No. 023.04.1.673453/2015 tanggal 14 November 1915

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN  
KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
NOPEMBER 2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : Pengembangan kentang di dataran medium untuk meningkatkan produksi kentang nasional

**Peneliti/Pelaksana**

Nama Lengkap : Dr. Ir. Syahbudin, M.Si.  
NIDN : 0009106905  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Agroteknologi  
Nomor HP : 081362205008  
Alamat surel (e-mail) : Dr. Ir. Syahbudin, M.Si

**Anggota (1)**

Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, MS  
NIDN : 0031086202  
Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area

**Anggota (2)**

Nama Lengkap : Ir. Gusmeizal, MP.  
NIDN : 0006086001  
Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area

**Institusi Mitra (jika ada)** : -  
Nama institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -

**Tahun Pelaksanaan** : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun  
**Biaya Tahun Pertama** : Rp. 50.000.000,-

Medan, 5 Nopember 2016

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Medan Area

Ketua Peneliti



*Syahbudin*  
(Dr. Ir. Syahbudin, M.Si)  
NIP 196910092005011001

*Syahbudin*  
(Dr. Ir. Syahbudin, M.Si)  
NIP 196910092005011001



Menyetujui,  
Ketua LP2M UMA  
*Suswati*  
(Dr. Ir. Suswati, MP.)  
NIP 196505251989032002

## ABSTRAK

Penanaman kentang di dataran tinggi terus menerus pada lahan yang sama akan mengakibatkan terjadinya lonjakan hama dan penyakit, mempercepat terjadinya aliran permukaan, sehingga meningkatkan erosi. Untuk membuka peluang ekstensifikasi pertanaman kentang serta mengurangi dampak negatif dan risiko yang mungkin terjadi akibat penanaman di dataran tinggi perlu dicari alternatif pengembangan tanaman di dataran medium dengan hasil dan kualitas hasil yang relatif sama dengan dataran tinggi. Pengembangan tanaman kentang di dataran medium dihadapkan pada kendala geografis terkait dengan karakteristik tanaman kentang yang membutuhkan temperatur relatif rendah selama pertumbuhan, terutama saat pembentukan umbi yang memerlukan suhu optimum 18°C. Peningkatan suhu di dataran medium berimplikasi terhadap peningkatan sintesis hormon giberelin pada kuncup daun dan ujung stolon (*stolon tip*) sehingga terhambatnya stolon menjadi ubi. Selain itu penanaman kentang di dataran medium membutuhkan varietas yang adaptif terhadap suhu tinggi dan cekaman kekeringan. Tujuan penelitian adalah diperoleh informasi efektivitas retardan paklobutrazol dan theobroksida terhadap kualitas dan kuantitas umbi kentang yang ditanam pada dataran medium. Penelitian dilakukan di Desa Batu Layang Kecamatan Sibolangit (680 m dpl) Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara, dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2016. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang diulang tiga kali. Faktor pertama varietas kentang (V) dua taraf yaitu V<sub>1</sub> varietas Atlantik, V<sub>2</sub> varietas Margahayu. Faktor kedua adalah faktor perlakuan zat penghambat tumbuh (*inhibitor*) paklobutrazol dan theobroksida dengan notasi (I), terdiri atas tujuh taraf yaitu : Paklobutrazol konsentrasi 2 cc/L air (i<sub>1</sub>), Paklobutrazol dengan konsentrasi 4 cc/L air (i<sub>2</sub>), paklobutrazol dengan konsentrasi 6 cc/L air (i<sub>3</sub>), ekstrak senyawa theobroksida dengan konsentrasi 2 cc/L air (i<sub>4</sub>), ekstrak theobroksida konsentrasi 4 cc/L air (i<sub>5</sub>), ekstrak theobroksida konsentrasi 6 cc/L air (i<sub>6</sub>), dan tanpa perlakuan inhibitor (i<sub>0</sub>). Aplikasi zat penghambat tumbuh dengan cara disiramkan disekitar pangkal batang (*soil drench*). Hasil penelitian menunjukkan pemberian zat penghambat tumbuh, baik paklobutrazol maupun theobroksida dapat menekan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan rata-rata luas daun. Disamping itu mampu meningkatkan kuantitas maupun kualitas umbi kentang. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan kandungan klorofil daun, Jumlah umbi, bobot umbi pertanaman, kadar pati, kadar bahan kering (*dry matter*) dan berat jenis (*specific gravity*) umbi kentang.

Kata Kunci : Kentang, Dataran Medium, Paklobutrazol, Theobroksida

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat karunia, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat melalui setiap tahapan dalam menyelesaikan Penelitian Hibah Bersaing Tahun ke II dengan judul “ Pengembangan Kentang di Dataran Medium Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Kentang Nasional”

Penelitian ini mencoba mengkaji alternatif penanaman beberapa varietas kentang di dataran medium dengan tetap mempertahankan kualitas dan kuantitas hasil yang relatif sama dengan hasil di dataran tinggi melalui rekayasa teknik agronomis, sehingga kerusakan lingkungan akibat ekspansi penanaman di dataran tinggi yang kurang memperhatikan kelestarian lingkungan dapat dihindari serta pemenuhan kebutuhan kentang nasional dapat terpenuhi.

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dengan setulus hati kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memfasilitasi penelitian ini melalui Program Desentralisasi Penelitian Hibah Bersaing DIPA Kopertis Wilayah I tahun 2016. Rektor dan LP2M Universitas Medan Area, Kepala Desa Batu Layang Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang dan pihak-pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Akhir kata, semoga Allah Yang Maha Kuasa memberi imbalan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu penulis. Penulis menyadari bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi selalu berkembang dan dinamis sehingga laporan penelitian ini masih membutuhkan perbaikan dan penyempurnaan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pihak lain yang memerlukannya.

Medan, November 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.2.1 Tujuan Umum Penelitian.....	4
1.2.2 Tujuan Khusus Penelitian.....	4
1.3 Manfaat dan Keutamaan Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kentang.....	6
2.2 Hubungan Suhu, Hormon Giberelin dan Senyawa Anti Giberelin pada Pertumbuhan Ubi Dataran Medium.....	8
BAB III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Percobaan pada Tahun Pertama.....	10
3.1.1 Percobaan (evaluasi) Lapang.....	10
3.1.2 Analisis Laboratorium.....	15
3.2 Indikator Capaian.....	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Tanaman Kentang Di Lapangan.....	16
4.2 Pertumbuhan Tanaman.....	18
4.2.1 Persentase Tumbuh.....	18
4.2.2 Kandungan Klorofil Daun.....	19
4.2.3 Tinggi Tanaman.....	21
4.2.4 Rata-rata Luas Daun (cm <sup>2</sup> ).....	23
4.2.5 Jumlah Umbi Per Tanaman.....	24

4.2.6 Bobot Umbi Per Tanaman .....	26
4.2.7 Kadar Pati Umbi .....	27
4.2.8 Kadar Bahan Kering ( <i>dry matter</i> ) Umbi (%) .....	29
4.2.9 Berat Jenis ( <i>specific gravity</i> ) Umbi (Kg/d <sup>3</sup> ) .....	30

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	32
Saran .....	32
Ucapan Terima Kasih .....	32

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase tumbuh 2 varietas tanaman kentang umur 15 hari dipembibitan .....	19
Tabel 2. Hasil analisis kandungan klorofil a dan b daun tanaman kentang umur 55 hari setelah tanam.....	19
Tabel 3. Pengaruh respon varietas dengan konsentrasi zat penghambat tumbuh terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 50 hari setelah tanam.....	21
Tabel 4. Rata-rata luas daun (cm <sup>2</sup> ) tanaman kentang pada umur 50 hari setelah tanam .....	23
Tabel 5. Pengaruh Zat Penghambat Tumbuh terhadap Jumlah umbi Pertanaman Sampel (buah).....	24
Tabel 6. Pengaruh Zat Penghambat Tumbuh terhadap bobot umbi Pertanaman (g).....	26
Tabel 7. Pengaruh Varietas dan Zat Penghambat Tumbuh terhadap Kadar Pati Umbi (%) .....	27
Tabel 8. Pengaruh Varietas dan Zat Penghambat Tumbuh terhadap Kadar Bahan Kering ( <i>dry matter</i> ) Umbi (%).....	29
Tabel 9. Pengaruh Varietas dan Zat Penghambat Tumbuh terhadap Berat Jenis ( <i>specific gravity</i> ) Umbi (Kg/d <sup>3</sup> ) .....	30

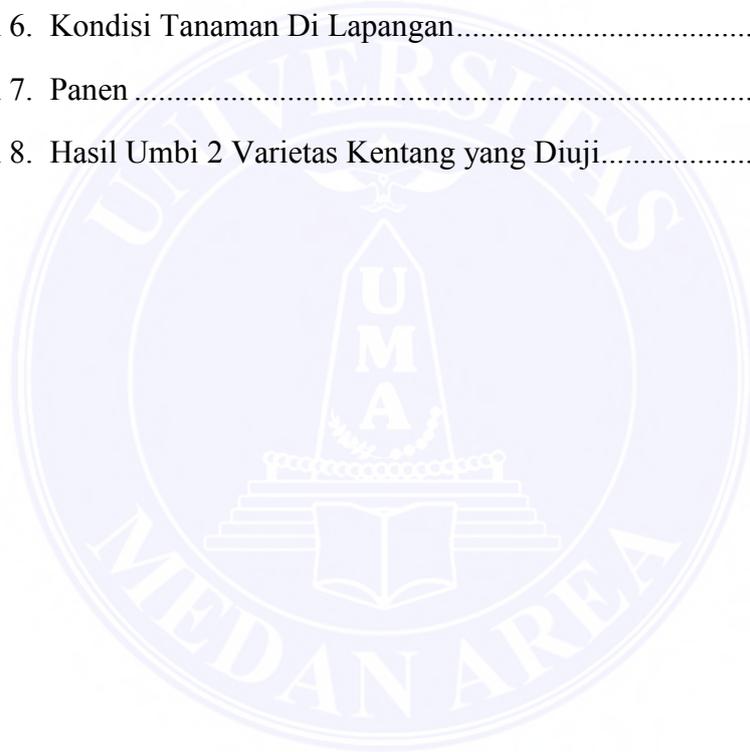
## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Bagan alir pengaruh paklobutrazol terhadap kualitas ubi,  
komponen hasil dan hasil ubi kentang di dua dataran medium ..... 9
- Gambar 2. Bagan Alir Penelitian selama dua tahun ..... 11
- Gambar 1. A dan B masing-masing gambar tanaman yang terserang  
hama trips dan layu bakteri ..... 17



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diakram alir prosedur analisis kandungan gula total (Apriantono et al., 1994).....	36
Lampiran 2. Prosedur Analisis Klorofil (Hendry dan Grime, 1993) .....	37
Lampiran 3. Deskripsi varietas kentang Margahayu .....	38
Lampiran 4. Deskripsi varietas kentang Atlantik .....	39
Lampiran 5. Desain Konstruksi Naungan Percobaan .....	40
Lampiran 6. Kondisi Tanaman Di Lapangan.....	41
Lampiran 7. Panen .....	41
Lampiran 8. Hasil Umbi 2 Varietas Kentang yang Diuji.....	42



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah salah satu komoditas alternatif program pemerintah untuk mendukung ketahanan pangan. Kandungan nutrisi ubi kentang memiliki kelebihan dibandingkan komoditi lain penghasil karbohidrat seperti beras. Kentang mengandung karbohidrat dan lemak lebih rendah, sedangkan indeks kekenyangan, kandungan gula (*glycemic index*), komposisi vitamin B1, vitamin C, kandungan serat dan mineral kentang lebih tinggi dibandingkan beras. Dalam setiap 100 g kentang terkandung 83 kkal, 19 g kargohidrat, 2 g protein, 0,1 g lemak, 2,2 g serat, 78 g air, 0,11 mg vitamin B1, 17 mg vitamin C, 11 mg kalsium, 56 mg fluor, 0,7 mg zat besi, 62 kadar gula dan 328 indeks kekenyangan (Munarso dan Arsanti, 2009).

Konsumsi kentang per kapita di Indonesia terus mengalami peningkatan dari 0,98 kg/kapita/tahun pada tahun 1980 menjadi 1,37 kg/kapita/tahun pada tahun 1999 (Funglie *et al.*, 2003). Berdasarkan Sensus Ekonomi Nasional (Susenas) konsumsi kentang tahun 2009 yang mencapai 1,73 kg/kapita/tahun meningkat 6,4 % menjadi 1,84 kg/kapita/tahun pada tahun 2010 dan diprediksi pada akhir tahun 2012 akan mencapai 2,06 kg/kapita/tahun (BPS, 2011). Peningkatan konsumsi selain disebabkan oleh penurunan jumlah konsumsi akan beras yang mencapai 1,4 % dari tahun 2009 hingga 2011, juga akibat pertambahan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi masyarakat, berkembangnya industri makanan yang mengolah kentang menjadi keripik kentang (*potato chips*), kentang goreng (*French fries*), dan tepung kentang.

Sayangnya, peningkatan konsumsi tersebut tidak diimbangi dengan peningkatan produksi yang memadai. Terkait dengan hal itu, berbagai upaya seyogyanya dapat dilakukan untuk meningkatkan angka produksi kentang. Upaya tersebut mencakup intensifikasi dan ekstensifikasi. Berbagai upaya intensifikasi telah banyak dilakukan, mulai dari penggunaan varietas unggul sampai dengan perbaikan teknik budidaya. Sebaliknya upaya ekstensifikasi dihadapkan pada

kendala geografis terkait dengan karakteristik tanaman kentang yang membutuhkan temperature relative rendah selama pertumbuhannya.

Di Indonesia, sentra produksi kentang olahan terdapat di dataran tinggi (ketinggian tempat >700 m dpl) seperti Pangalengan, Lembang, dan Cipanas (Jawa Barat), dataran tinggi Dieng (Jawa Tengah), Batu (Jawa Timur), Brastagi (Sumatera Utara), dan dataran tinggi Sulawesi Selatan. Penanaman kentang di dataran tinggi terus menerus pada lahan yang sama akan mengakibatkan terjadinya lonjakan hama dan penyakit, mempercepat terjadinya aliran permukaan, sehingga meningkatkan erosi (Duriat dkk, 1994; Hamdani, 2006). Untuk membuka peluang ekstensifikasi pertanaman kentang serta mengurangi dampak negatif dan risiko yang mungkin terjadi akibat penanaman di dataran tinggi perlu dicari alternatif pengembangan tanaman di dataran medium dengan hasil dan kualitas hasil yang relatif sama dengan dataran tinggi.

Dataran medium memiliki rentang ketinggian yang lebar yaitu antara 300-700 m dpl (Buurma dan Basuki, 1990). Ketinggian tempat yang berbeda umumnya berhubungan dengan perbedaan suhu, terutama suhu siang dan malam. Suhu pada kebanyakan dataran medium ini umumnya melebihi suhu optimal yang dibutuhkan tanaman kentang untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik. Ashandhi dan Gunadi (2006) menjelaskan bahwa daerah yang mempunyai suhu udara maksimum 30 °C dan suhu udara minimum 15 °C adalah daerah yang sangat baik untuk pertumbuhan tanaman kentang daripada daerah yang mempunyai suhu relatif konstan yaitu rata-rata 24 °C. Di daerah beriklim sub tropis dan di dataran tinggi tropis pembentukan ubi terjadi dengan baik pada suhu udara siang 25 °C dan suhu udara malam 17°C atau lebih rendah. Menurut Burton (1981) jika suhu meningkat, laju pertumbuhan dan laju fotosintesis meningkat sampai mencapai maksimum, kemudian menurun. Disaat yang sama, laju respirasi secara bertahap meningkat dengan meningkatnya suhu. Peningkatan suhu 10 °C, respirasi akan bertambah dua kali lipat. Akibatnya, kehilangan fotosintat melalui respirasi lebih besar daripada tambahan yang dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis sehingga hasil netto bobot kering ubi menurun. Selain suhu udara, suhu tanah juga menentukan tuberisasi. Yamaguchi (1991); Smith dan

Rappaport (1977) melaporkan bahwa pembentukan ubi optimal membutuhkan suhu tanah 24 °C pada siang hari dan 14,9 °C sampai 17,7 °C malam hari.

Peningkatan suhu akibat penurunan ketinggian tempat dapat mengakibatkan tanaman mengalami cekaman suhu tinggi. Pada suhu tanah mencapai 30 °C aktivitas beberapa enzim yang berperan dalam metabolisme pati tertekan sehingga terjadi penurunan kadar pati pada ubi (Mares *et al.*, 1985; Syahbudin, 2013), menurunkan akumulasi bahan kering tanaman karena jumlah karbohidrat yang diproduksi dari fotosintesis lebih kecil dibanding yang digunakan untuk respirasi (Asandhi dan Gunadi, 1989). Selain itu menurut Wattimena *et al.* (1991) perbedaan suhu antara siang dan malam yang terlalu tinggi merupakan faktor penghambat pembentukan ubi. Oleh karena itu diperlukan kajian untuk penetapan daerah di sepanjang ketinggian dataran medium.

Masalah utama yang dihadapi dalam budidaya kentang di dataran medium adalah tingginya suhu (Ewing dan Struik, 1992). Pada suhu tinggi, perubahan stolon menjadi ubi akan terhambat (Stark dan Love, 2003), dan terjadi peningkatan sintesis hormon giberelin pada kuncup daun (Vreugdenhil dan Sergeeva, 1999), dan di ujung stolon (*stolon tip*) (Struik *et al.*, 1999). Giberelin telah terbukti menghambat pembentukan ubi (Tekalign dan Hammes, 2005).

Namun demikian, efek negatif giberelin dapat dihambat dengan aplikasi senyawa antigiberelin seperti teobroksida (Wang dan Langille, 2005). Syahbudin dkk, (2015) menjelaskan bahwa aplikasi theobroksida dapat menekan pertumbuhan tanaman bayam. Teobroksida merupakan senyawa alami yang diisolasi dari jamur *Lansioplodia theobromae*. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa aplikasi teobroksida mampu meningkatkan produksi ubi pada beberapa tanaman penghasil ubi termasuk kentang.

Selain suhu dan lingkungan tempat tumbuh, varietas merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya tanaman kentang di dataran medium. Berkaitan dengan karakteristik tanaman kentang yang membutuhkan temperature rendah selama pertumbuhannya, diperlukan varietas kentang yang relative lebih adaptif terhadap suhu yang lebih tinggi pada dataran medium.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Tujuan Umum Penelitian**

Secara umum, penelitian ini bertujuan meningkatkan peluang ekstensifikasi pertanaman kentang ke wilayah-wilayah yang termasuk dalam kategori dataran medium melalui modifikasi (*upgrade technology*) teknik budidaya tanaman kentang. Dengan modifikasi teknologi budidaya kentang, diharapkan nilai produktivitas dapat dipertahankan sehingga angka produksi kentang dapat ditingkatkan lagi.

### **1.2.2. Tujuan Khusus Penelitian**

#### **a. Tahun ke dua dari dua tahun yang direncanakan**

1. Diperoleh informasi penampilan beberapa genotype atau varietas kentang pada lingkungan dataran medium.
2. Diperoleh genotype-genotipe (varietas) kentang terseleksi yang toleran terhadap cekaman suhu yang lebih tinggi dan mampu beradaptasi pada lingkungan dataran medium.
3. Diperoleh informasi respons dua genotype terseleksi terhadap aplikasi senyawa penghambat gibberelin yaitu theobroksida dan paklobutrazol
4. Diperoleh informasi perbandingan efektivitas kedua senyawa antigiberelin dalam meningkatkan produksi ubi kentang

### **1.3. Manfaat dan Keutamaan Penelitian**

Ekstensifikasi sebagai bagian terpenting dari upaya peningkatan produksi kentang nampaknya semakin mendesak dilakukan. Meningkatnya kebutuhan atau konsumsi kentang menuntut adanya peningkatan produksi dalam jumlah yang signifikan. Sebagaimana diungkap sebelumnya, upaya ekstensifikasi kentang di dataran tinggi disinyalir berdampak negatif pada berbagai aspek sehingga peluang yang nampak adalah ekstensifikasi ke lahan-lahan di dataran medium. Di Sumatera Utara khususnya, urgensi ekstensifikasi ke dataran medium tampak lebih nyata. Letusan gunung Sinabung telah menyebabkan berkurangnya produksi komoditas pertanian termasuk kentang. Selain itu, pascaletusan

Sinabung diperkirakan banyak lahan pertanian membutuhkan waktu lama untuk dapat ditanami.

Budidaya kentang di dataran medium dihadapkan pada kendala cekaman temperature tinggi yang berdampak pada terhambatnya proses tuberisasi. Modifikasi teknologi budidaya melalui seleksi genotype/varietas dan pemanfaatan senyawa antigiberelin diharapkan mampu memberikan solusi terhadap masalah ekstensifikasi pertanaman kentang ke wilayah dataran medium.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Umum Tanaman Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman *introduksi* yang dibawa bangsa Belanda ke Indonesia dan pertama sekali ditanam di sekitar Cimahi, Bandung. Penanaman dilakukan untuk persediaan stok pangan karena kesulitan impor dari Eropa. Kini tanaman kentang telah tersebar luas ke daerah dataran tinggi di Indonesia (Sunarjono, 2007).

Tetua tanaman kentang berasal dari wilayah pegunungan Andes di Peru dan Bolivia. Diperkirakan suku asli daerah ini telah memanfaatkan kentang sebagai bahan makanan sejak 2000 tahun sebelum kedatangan penjelajah Spanyol. *Introduksi* kentang dari Amerika Selatan ke Spanyol sekitar tahun 1570 dan telah tersebar ke negara lainnya di dunia seperti ke India sekitar tahun 1610, Cina tahun 1700, dan Jepang tahun 1766 (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Kentang yang banyak dibudidayakan termasuk ke dalam famili Solanaceae, genus *Solanum*, ordo Tubiflora, meliputi hampir 150 spesies yang berubi. Dari spesies kentang yang ada, hampir 70 % dari total kentang budidaya berasal dari spesies *Solanum tuberosum* dan *Solanum andigena*. Spesies *Solanum andigena* salah satu spesies yang banyak dibudidayakan di dataran tinggi Andes, Peru karena spesies ini toleran terhadap *frost*, namun rasa ubinya sedikit pahit; Berbeda dengan Indonesia yang hampir 90 % spesies yang ditanam berasal dari jenis *Solanum tuberosum* (Sunarjono, 2007).

Hawkes (1994) menjelaskan bahwa kentang merupakan tanaman semusim berbentuk perdu dengan tinggi 50 - 100 cm. Pada dasarnya batang kentang tumbuh di atas dan di bawah permukaan tanah. Batang yang tumbuh di permukaan tanah berbentuk *anguler* (bersegi), berwarna hijau atau ungu kehijauan, tidak berkayu, umumnya lemah sehingga mudah rebah. Batang di bawah tanah dapat berkayu dan apabila sudah tua akan membentuk stolon yang panjangnya berbeda-beda tergantung varietas. Hawkes, 1994; Soelarso, 1997; Mares dan Marschener, 2003 menjelaskan bahwa tanaman kentang memiliki

beberapa tipe pertumbuhan antara lain : Pertumbuhan batang tegak dengan membentuk sudut  $> 45^0$  dari permukaan tanah, pertumbuhan menyebar membentuk sudut antara  $30^0 - 45^0$  dengan permukaan tanah dan pertumbuhan menjalar yang umumnya dimiliki tanaman nonkomersial atau tanaman yang sudah tua. Daun tanaman kentang merupakan daun majemuk yang terdiri atas tangkai daun utama (*rachis*), anak daun primer (*pinnae*) dan anak daun sekunder (*folioles*) yang tumbuh pada tangkai daun utama diantara anak daun primer, berwarna hijau, tumbuh tegak pada awal pertumbuhan, tulang daun sejajar dan susunan daun diakhiri oleh daun tunggal pada ujung tangkai.

Bunga kentang tersusun menyerupai karangan bunga (*inflorescence*) yang memiliki bidang simetris (*zygomorp*), bunga sempurna atau berjenis kelamin dua (*hermaphroditus*) berwarna putih, ungu atau merah keunguan, bergantung pada varietas. Daun kelopak (*calyx*), daun mahkota (*corolla*) dan benang sari (*stamen*) masing-masing berjumlah lima buah dengan satu putik (*pistilus*) yang mempunyai satu bakal buah yang berongga dua. Daun mahkota berbentuk trompet yang pada ujungnya berbentuk bintang dan tangkai putiknya dikelilingi lima buah benang sari yang berwarna kuning.

Bagian batang yang berada di bawah permukaan tanah tumbuh daun kecil seperti sisik (*eyebrows*). Pada ketiak daunnya terdapat tunas ketiak yang dapat tumbuh memanjang secara *diageotropik* dan pada ujungnya akan membengkak yang disebut stolon. Ubi kentang terbentuk sebagai akibat pembesaran ujung stolon yang berfungsi sebagai tempat cadangan makanan. Perkembangan stolon saat proses pembentukan ubi ditandai dengan terhentinya pertambahan panjang stolon yang selanjutnya diikuti pembesaran ke arah samping akibat terbentuknya jaringan-jaringan penyimpan bahan makanan (Leopold dan Kreidemann, 1975).

Permadi *et al.*(1985) menjelaskan bahwa perkembangan dan pertumbuhan ubi terjadi sangat cepat. Dimulai sejak minggu ke-4 sampai minggu ke-8 setelah tanam dan selanjutnya terjadi penurunan pada minggu ke-11 sampai ubi tidak berkembang lagi (siap dipanen).

Kentang dipanen setelah berumur 3 - 4 bulan atau 90 - 120 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan setelah seluruh batang dan daun telah mengering,

ubi terlepas dari stolon dan tanaman mulai mati. Fitter dan Hay (1992) menjelaskan bahwa ubi yang siap panen ditandai dengan turunnya kadar gula pereduksi, sementara kadar pati berada dalam keadaan maksimum. Kadar gula pada umur panen 90, 100 dan 110 hari setelah tanam masing-masing 0,11%, 0,04% dan 0,02% (Asgar dan Kusdiby, 1997).

## **2.2 Hubungan Suhu, Hormon Giberelin dan Senyawa Anti Giberelin pada Pertumbuhan Ubi Dataran Medium**

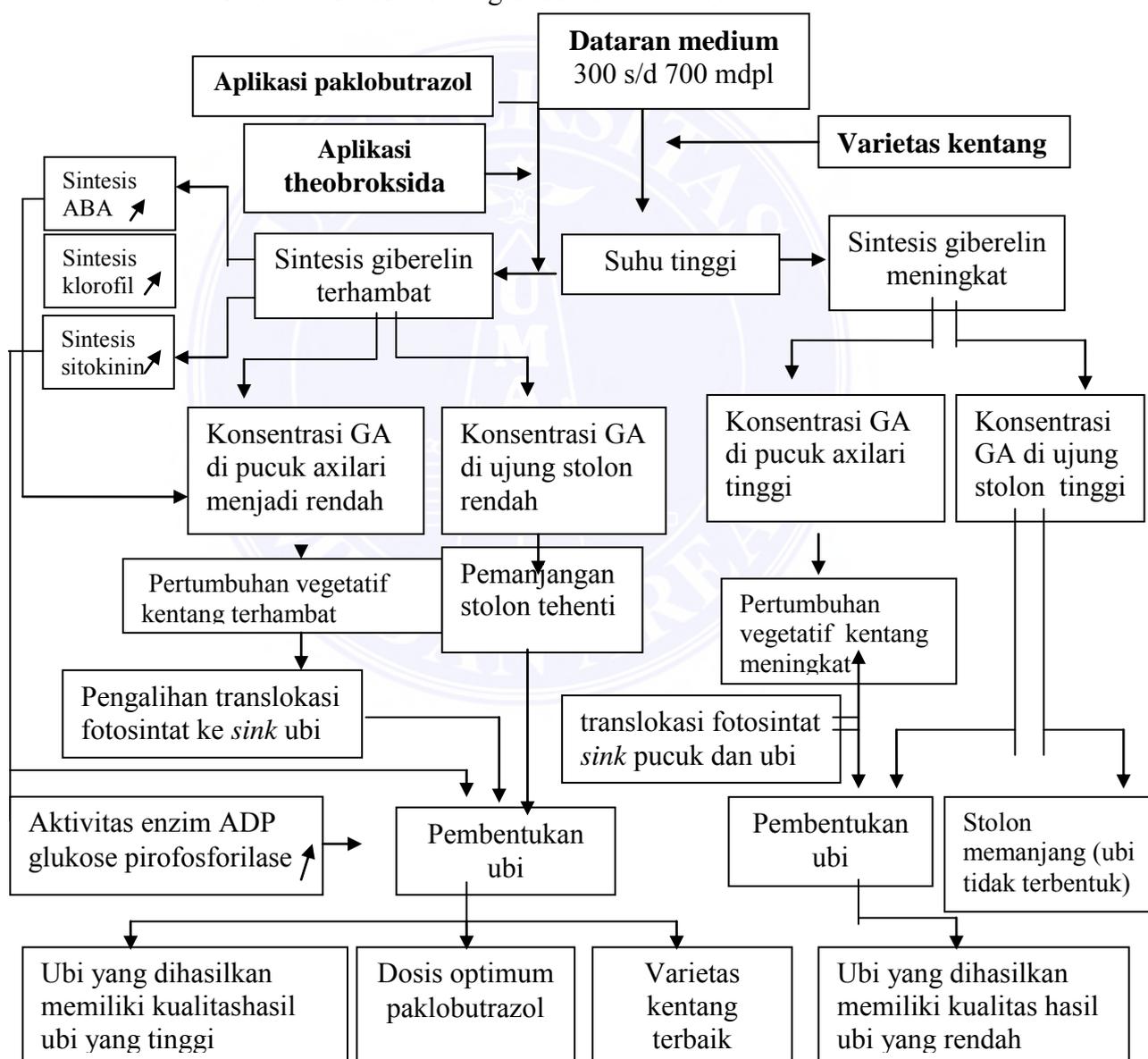
Hambatan utama penanaman kentang di dataran medium adalah faktor iklim. Di antara faktor iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan ubi adalah suhu udara (Adisarwanto, 1990). Di samping suhu udara, suhu tanah juga berperan dalam inisiasi ubi. Suhu tanah yang tinggi menyebabkan penurunan produksi ubi. Yamaguchi (1991) menjelaskan produksi kentang terbaik dijumpai pada kisaran suhu tanah 21 °C pada malam hari dan 24°C pada siang hari. Laju pertumbuhan ubi jika diperlakukan dengan suhu tanah 30 °C selama 6 hari, akan mengalami penurunan laju pertumbuhan dalam jangka waktu 3 – 5 hari dan akhirnya ubi tidak tumbuh sama sekali. Pada suhu 30 °C aktivitas enzim yang berperan dalam metabolisme pati seperti ADP-glukose pirofosforilase akan menurun sehingga kadar pati pada ubi akan berkurang dan secara langsung menghambat perubahan gula menjadi pati (Mares *et al.*, 1985).

Suhu tinggi selain menekan aktivitas beberapa enzim, juga dapat meningkatkan sintesis hormon giberelin pada pucuk demikian pula penyalurannya ke stolon (Menzel, 1983; Stark dan Love, 2003). Konsentrasi giberelin yang tinggi di pucuk menyebabkan pertumbuhan bagian atas tanaman lebih dominan dari pada pertumbuhan ubi, sementara giberelin pada ujung stolon akan menghambat pembentukan stolon menjadi ubi (Struik *et al.*, 1999). Ewing (1981) menjelaskan bahwa suhu udara tinggi dapat mempengaruhi hasil ubi melalui dua hal, pertama, menurunkan laju fotosintesis dalam penyediaan fotosintat untuk pertumbuhan tanaman, ke dua, mengurangi distribusi karbohidrat ke ubi sehingga hasil rendah.

Upaya meminimalisir efek giberelin dalam menghambat pembentukan ubi kentang di dataran medium dapat dilakukan dengan pemberian senyawa anti

giberelin seperti paklobutrazol (Wang dan Langille, 2005) dan theobroksida . Pemberian paklobutrazol meningkatkan jumlah ubi mikro kentang yang terbentuk. Pada suhu 30/25 °C dengan pemberian paklobutrazol pada media kultur dapat memacu pembentukan ubi, sebaliknya tidak terbentuk ubi pada tanaman yang tidak diberi paklobutrazol (Suharjono, 2008). Hal ini menunjukkan bahwa efek negatif suhu tinggi di dataran medium dapat diatasi dengan aplikasi senyawa anti giberelin.

Gambar 1. Bagan alir pengaruh paklobutrazol terhadap kualitas ubi, komponen hasil dan hasil ubi kentang di dua dataran medium



Keterangan : ↗ = meningkat

## BAB III

### BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Rencana kegiatan dari tahun ke-1 hingga tahun ke-2 terdiri atas percobaan lapang, dan kegiatan di laboratorium. Pada tahun ke-1, dilakukan kultur/biakan jamur *Lasiopodia theobromae* selanjutnya diisolasi dan hasil isolasi dalam bentuk senyawa theobroksida diuji efektifitasnya terhadap tanaman bioindikator dalam hal ini digunakan tanaman bayam. Penelitian tahun pertama menyimpulkan bahwa theobroksida mampu menekan pertumbuhan bayam sehingga senyawa ini digolongkan sebagai inhibitor (zat penghambat tumbuh). Tahun ke dua dilakukan seleksi varietas berdasarkan evaluasi pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kentang yang bertujuan mendapatkan varietas yang adaptif di lingkungan dataran medium.. Selain itu, dilakukan evaluasi respons varietas kentang terseleksi terhadap aplikasi senyawa anti giberelin, yaitu theobroksida dan paklobutrazol di lapangan. Selain variabel pertumbuhan dan hasil, evaluasi juga didasarkan pada hasil analisis kandungan proksimat ubi kentang. Rangkaian seluruh kegiatan penelitian selama dua tahun tergambar dalam diagram alir yang tersaji pada Gambar 2

#### 3.1. Percobaan pada Tahun Pertama

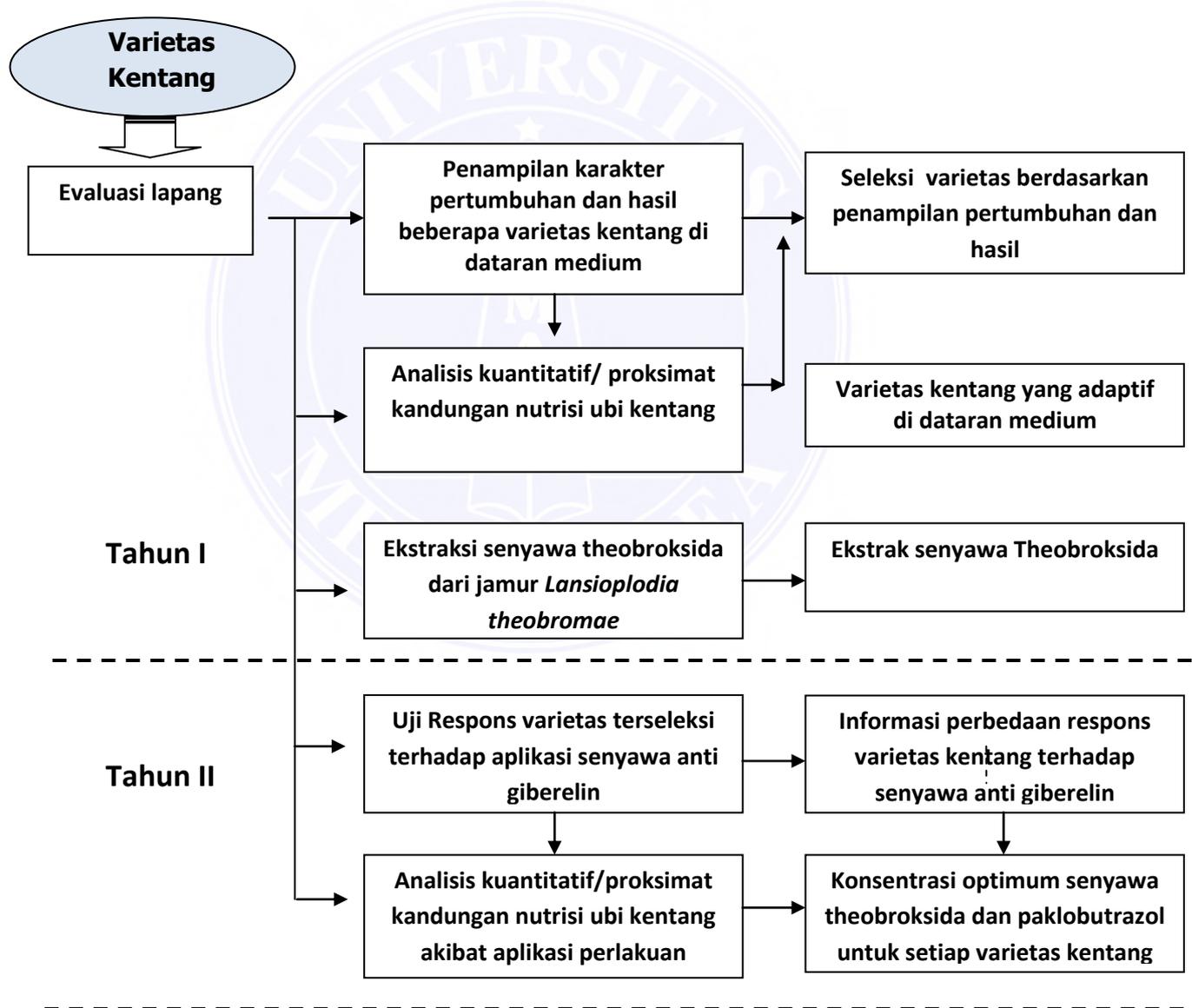
##### 3.1.1 Percobaan (evaluasi) Lapang

###### a. Bahan dan Metode Percobaan

Percobaan atau evaluasi lapang bertujuan mengetahui efektivitas senyawa theobroksida terhadap penghambatan pertumbuhan tanaman bioindikator. Uji lapangan terhadap aktivitas filtrat cendawan *Lasiodiploida theobromae* dilakukan di kebun masyarakat desa Bantan kecamatan Medan Tembung Kota Medan dengan ketinggian tempat  $\pm 20$  m dpl, jenis tanah alluvial. Percobaan lapang disusun dalam rancangan acak kelompok sederhana dengan faktor perlakuan yaitu konsentrasi filtrat cendawan *Lasiodiploida theobromae* (0, 100, 200 dan 300 ppm) dan diulang sebanyak 3 kali. Bioindikator yang digunakan adalah tanaman bayam cabut/bayam putuh (*Amaranthus tricolor*. L). Filtrat cendawan *Lasiodiploida theobromae* diaplikasikan pada umur 10 Hari Setelah

Tanam (HST) dengan cara disemprotkan kesemua bagian tanaman. Interval pemberian setiap 7 hari sekali.

Tahun ke dua dilakukan percobaan penampilan karakter pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kentang di dataran medium untuk mengetahui kemampuan adaptasi varietas-varietas kentang di dataran medium. Selanjutnya, berdasarkan hasil uji adaptasi tersebut, diseleksi dua varietas kentang yang diasumsikan adaptif di dataran medium. Percobaan dilakukan di Desa Batu Layang Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang yang terletak pada ketinggian  $\pm 680$  m dpl dengan jenis tanah aluvial. Penelitian dimulai bulan Juni sampai Oktober 2016.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian selama dua tahun

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah dua varietas terseleksi dari penelitian tahun pertama yaitu varietas Atlantik dan Margahayu (benih Go berasal dari Balai Penelitian Tanaman Sayur, BALITSA Lembang Jawa Barat). Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang dengan dosis 30 ton ha<sup>-1</sup>, pupuk Urea (45% N) dengan dosis 400 kg ha<sup>-1</sup>, KCl (48% K<sub>2</sub>O) 200 kg ha<sup>-1</sup> dan SP-36 (36% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 300 kg ha<sup>-1</sup> (Asandhi, 1991), Zat Penghambat Tumbuh Paklobutrazol (Patrol 250 EC), ekstrak senyawa theobroksida, paranet 50%, mulsa plastik hitam perak dan pestisida (Curacron 500 EC, Antracol 250 EC, Decis 250 EC, Confidor 250 EC, Bactocyn, Agrimicyn, Dithane M-45, Furadan dan Rodentisida. Alat yang digunakan yaitu cangkul, patok, alat ukur panjang, tali plastik, tugal, alat tulis, timbangan analitik, jangka sorong, papan nama, gunting, oven, potato hygrometer, alat pengukur suhu dan kelembaban udara (thermometer dan hygrometer digital type DT3), alat pengukur intensitas cahaya (luxmeter), alat pengukur pH (soil tester),

Percobaan lapang tahun ke 2 Berbeda dengan percobaan lapangan tahun pertama, percobaan pada tahun ke dua disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang diulang tiga kali. Faktor pertama adalah varietas kentang hasil seleksi sebanyak dua taraf dengan notasi (V) yaitu v<sub>1</sub> varietas Atlantik, v<sub>2</sub> varietas Margahayu. Sementara faktor kedua adalah faktor perlakuan zat penghambat tumbuh (*inhibitor*) paklobutrazol dan theobroksida dengan notasi (I). Konsentrasi Paklobutrazol (Golstar 250 SC dengan bahan aktif Paklobutrazol 250 g/L) terdiri dari i<sub>1</sub> (2 cc/L air), i<sub>2</sub> (4 cc/L air) dan i<sub>3</sub> (6 cc/L air), sementara ekstrak senyawa theobroksida terdiri dari i<sub>4</sub> (2 cc/L air), i<sub>5</sub> (4 cc/L air) dan i<sub>6</sub> (6 cc/L air), dan ditambah dengan control i<sub>0</sub> (tampa pemberian zat penghambat tumbuh) sehingga semuanya berjumlah tujuh taraf perlakuan. Aplikasi zat pengambat tumbuh dengan cara disiramkan disekitar pangkal batang (*soil drench*) menggunakan gelas ukur dengan dosis disesuaikan dengan perlakuan. Aplikasi zat penghambat tumbuh dilakukan pada umur 21 hari setelah tanam atau awal induksi tuberisasi. Terdapat 21 satuan atau petak percobaan, masing-masing petak berukuran 2 m x 1,2 m dengan jarak tanam 60 cm x 30 cm dan ditanami dua baris (jalur) tanaman sehingga dalam satu petak terdapat 10 tanaman.

## **b. Pelaksanaan Percobaan**

### **Penyiapan Lahan**

Pelaksanaan percobaan diawali dengan penyiapan lahan yang meliputi penentuan lokasi percobaan berdasarkan tinggi tempat, suhu dan jenis tanah. Lokasi percobaan di tetapkan di Desa Batu Layang Kecamatan sibolagit kabupaten Deli Serdang. Lokasi selanjutnya dibersihkan dan diolah tanahnya dengan cara membalik permukaan tanah dengan mencangkul sedalam 30 – 40 cm, tanah lalu dihaluskan menjadi bongkahan yang lebih kecil, selanjutnya diratakan. Tanah yang sudah rata dibentuk menjadi guludan berukuran; panjang 2 meter, lebar 1,2 meter, tinggi 30 cm dan jarak antara guludan 50 cm yang berfungsi sebagai parit drainase. Guludan selanjutnya di tutup dengan mulsa plastik hitam perak. Penyiapan lahan dan pemulsaan dilakukan seminggu sebelum penanaman.

### **Pembuatan naungan**

Naungan dibuat sebanyak tiga unit menggunakan kerangka dari bambu. Tinggi naungan 2 meter dengan panjang 21 meter dan lebar 3,5 meter. Kerangka yang sudah terbentuk selanjutnya diberi penutup paranet dengan tingkat naungan 50 % menutupi seluruh bagian atap rangka naungan.

### **Pemupukan**

Penggunaan pupuk disesuaikan dengan rekomendasi Balai Penelitian Sayuran Lembang. Pupuk organik berupa kotoran domba sebanyak 30 ton ha<sup>-1</sup> setara dengan 10,8 kg/petak diberikan seminggu sebelum tanam dengan cara mencampurkan pupuk organik secara merata di setiap petak percobaan. Penggunaan pupuk urea dengan dosis 400 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 117 g/petak diberikan dua kali selama musim tanam. Pemberian pertama saat tanam sebanyak 1/2 dosis rekomendasi dan 1/2 bagian lagi diberikan pada umur 15 hari setelah tanam. Pupuk KCl dengan dosis 200 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 72 g/petak dan SP-36 300 kg ha<sup>-1</sup> setara dengan 108 g/petak diberikan sekaligus pada saat tanam dengan menaburkan pupuk di sisi kiri dan kanan lobang tanam. Setelah dilakukan aplikasi pupuk selanjutnya guludan ditutup mulsa plastik.

## **Penanaman**

Guludan yang telah ditutupi mulsa plastik hitam perak dibuat lubang tanam berdiameter 10 cm. Bibit yang bersumber dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, dengan ukuran 45 – 60 g per butir ( $G_0$ ) ditanam dengan kedalaman 5 sampai 7 cm dengan jarak antar barisan 60 cm dan jarak dalam barisan 30 cm sehingga populasi per petak percobaan sebanyak 10 tanaman. Untuk menghindari serangan hama tanah di sekitar bibit diberi Furadan dengan dosis 0,8 g per tanaman atau setara dengan  $37,5 \text{ kg ha}^{-1}$ .

## **Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pengendalian hama penyakit dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan dua kali dalam satu hari, pada pagi dan sore hari (bila hujan tidak turun). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan pestisida seperti fungisida Dithane M-45, insektisida Decis 25 EC, Confidor 25 EC, bakterisida Bactocyn, agrimicyl dan Rodentisida. Pengendalian dilakukan bila tingkat serangan hama dan penyakit telah melewati batas ambang ekonomi. Pengendalian gulma dilakukan dua minggu sekali dengan cara manual, yaitu mencabut gulma yang tumbuh pada lobang tanam.

### **c. Variabel yang Diukur**

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah: variabel pertumbuhan dan produksi meliputi persentase tumbuh umbi, kandungan klorofil daun, tinggi tanaman, rata-rata luas daun, Jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman, kandungan pati umbi, kadar bahan kering (*dry matter*) dan berat jenis (*specific gravity*)

### **d. Analisis Data**

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varians setelah sebelumnya data tersebut diuji asumsi normalitasnya dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Variabel yang memperlihatkan signifikansi dalam uji Anova, dilanjutkan dengan pengujian perbandingan nilai

rataan dengan menggunakan uji gugus Scott-Knott. Data pertumbuhan yang diamati secara periodik dianalisis dengan menggunakan kurva respons.

### **3.1.2. Analisis Laboratorium**

Untuk mengetahui kandungan nutrisi ubi kentang pada percobaan lapang tahap ke dua, dilakukan analisis proksimat di laboratorium. Variabel nutrisi yang dianalisis adalah kadar bahan kering (*dry matter*), kadar pati dan bobot jenis (*specific gravity*). Analisis dilakukan di Laboratorium Universitas Medan Area. Prosedur analisis mengikuti protokol yang ada di laboratorium (Lampiran 1). Data dianalisis dengan menggunakan analisis varians setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas data. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar varietas dilakukan uji perbandingan gugus Scott-Knott.

## **3.2. Indikator Capaian**

### **Tahun ke dua dari dua tahun yang direncanakan**

1. Diperoleh informasi respons dua varietas kentang terhadap senyawa anti giberelin terutama dalam hubungannya dengan peningkatan hasil ubi kentang di dataran medium
2. Diperoleh informasi mengenai efektivitas dua senyawa anti giberelin dalam meningkatkan hasil ubi kentang
3. Diperoleh konsentrasi aplikasi yang optimum dari theobroksida dan paklobutrazol yang memberikan peningkatan hasil ubi tertinggi pada tiap-tiap varietas kentang

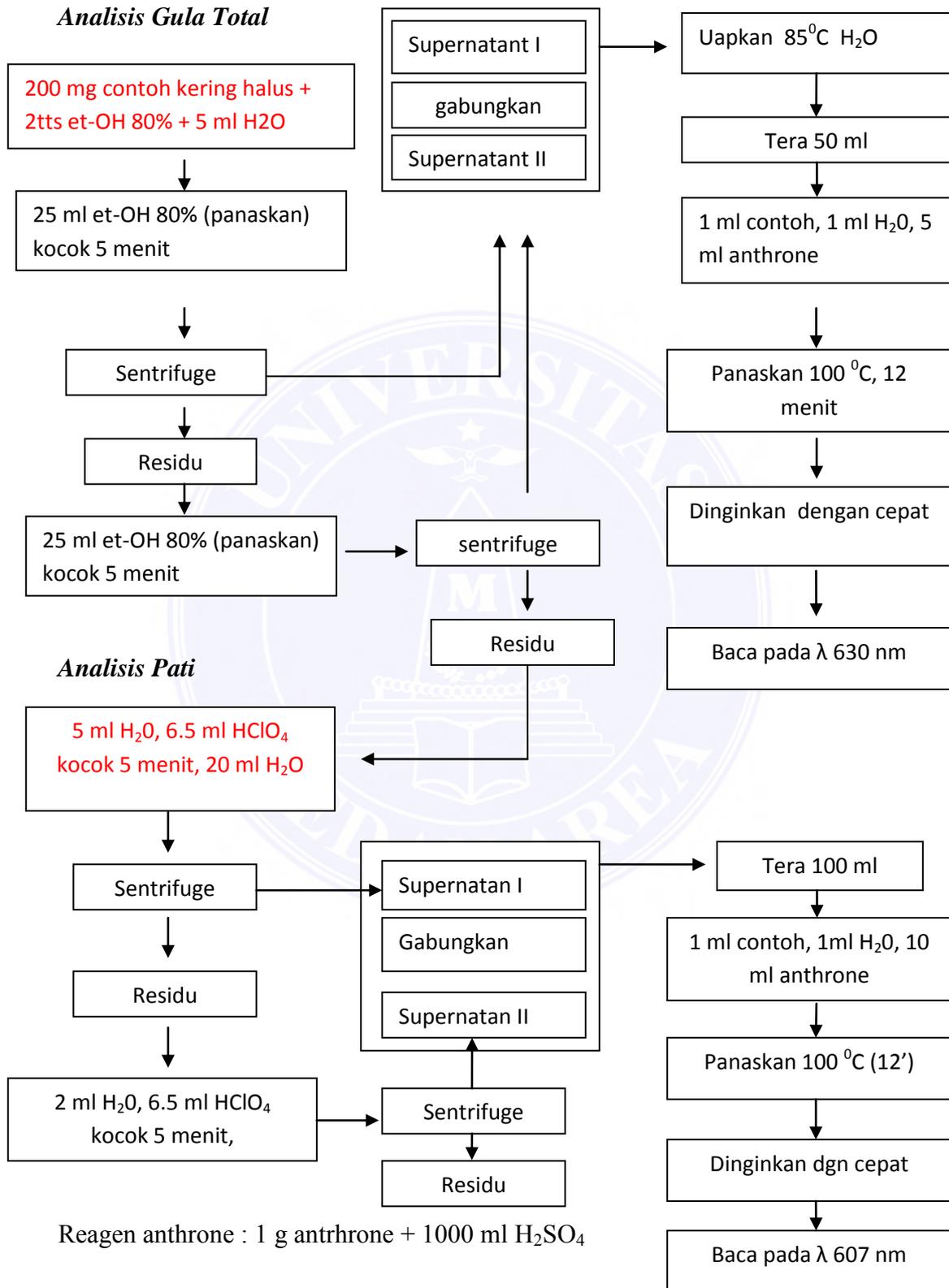
## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T.W. 1990. Pengaruh suhu tinggi terhadap pembentukan umbi kentang (*Solanum tuberosum* L.) di dataran rendah. Disertasi. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor [ Tidak dipublikasikan ]
- Apriantono, A., D. Fardiaz, N.L.Puspitasari, Sedarnawati, dan S. Budiyanto. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asandhi, A. A., dan N. Gunadi. 1989. Syarat tumbuh tanaman kentang. *Dalam Kentang*. Edisi kedua. Balai Penelitian Hortikultura Lembang.
- Asandhi, A. A., dan N. Gunadi. 2006. Syarat Tumbuh Tanaman Kentang. *Dalam Buku Tahunan Hortikultura, Seri : Tanaman Sayuran*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta.
- Asgar, A. dan Kusdiby, 1997. Pengaruh varietas dan umur panen terhadap kualitas umbi kentang (*Solanum tuberosum*) sebagai bahan baku pembuatan kripik kentang. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Kantor Menteri Negara Urusan Pangan Republik Indonesia.
- Asmamaw, Y and Tekalign, T. 2010. Specific Gravity, Dry matter Concentration, pH, and Crisp-Making Potential of Ethiopian Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivars as Influenced by Growing Environment and Length of Storage Under Ambient Conditions. *Potato Research* 53: 95-109.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Prediksi kebutuhan kentang per kapita. Melalui <http://www.bps.go.id> (12/01/2012)
- Balami, V and B. W. Poovaiah. 1985. Retardation of shoot growth and promotion of tuber growth of potato plants by paclobutrazol. *American Potato Journal* 62:363-369.
- Basuki. R. S., Kusmana, dan E. Sofiari. 2009. Identifikasi permasalahan dan peluang perluasan area penanaman kentang di dataran medium. Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang. PUSLITBANG Hortikultura. Departemen Pertanian.
- Buurma, J. W. T., R. Sinung Basuki. 1990. From Statistik Data to Research Region. *Bull. Penel. Hort.* Vol XVIII Ed. Khusus (1): 3-10
- Burton, W.G. 1981. Challenges for stress physiology in potato. *Am. Potato J.* 58 : 3-14.
- Cimen, L., S. Basbag., M, tenis and A. SAGR, 2004. The Effect of Paclobutrazol, Growth Retardant, On Cotton Growth and Verticillium Wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.) *J. Plant Pathology* 3(1):35-9
- Duriat, A. S., Soetrisno, T.A. Prabaningrum, L dan R. Sutaryo. 1994. Penerapan pengendalian hama penyakit terpadu pada budidaya kentang. Balihorti Lembang.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2008. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2007. Dirjen Hortikultura Pasar Minggu. Jakarta.
- Ewing, E. E., and P. C. Struik. 1992. Tuber formation in potato: Induction, initiation, and growth. *Hort. Rev.* 14:89-197.
- Ewing, E.E. 1981. Heat stress and the tuberization stimulus. *Am. Potato J.* 58 : 31-50

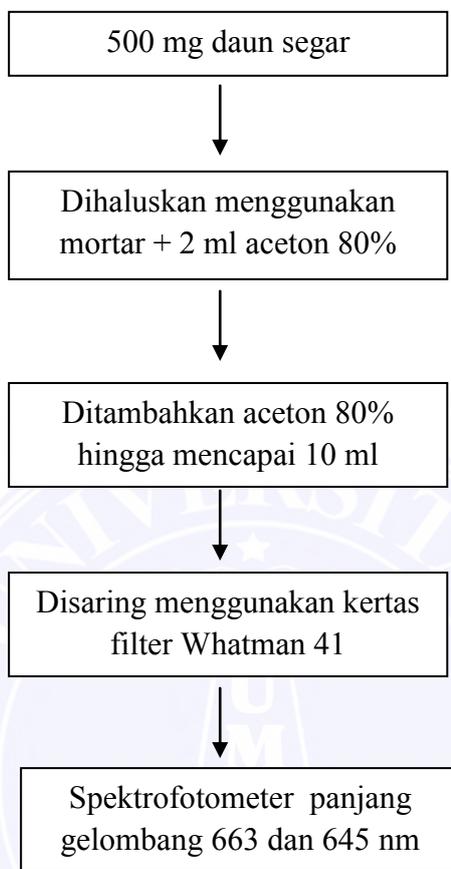
- Flether R.A., Kallidumbil V, and Steele P. 1992. An Improved bioassay for cytokinin using cucumber cotyledons. *Plant Physiol.* 69:673-677
- Grossmann K. 1992. Plant growth retardans : Their mode of action and benefit for physiological research. In Karssen C.M., Van Loon L.C, and Vreugdenhil D (eds), *Plant Growth Regulation*. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. Pp. 788-797
- Gomez, K. A., dan A. A Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh: E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UI-Press, Jakarta.
- Hamdani, J. S. 2006. Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang ditanam di dataran medium. *J. Agron. Indonesia.* 37(1):14-20.
- Harvey, B. M. R., S. H. Crothers., S. Watson and H. C. Lee. 1992. Heat inhibition of Tuber Development in Potato (*Solanum tuberosum* L.) : Effects on Microtuber Formation in vitro. *Potato Resrch* 35: 183-190.
- Hawkes, C., 1994. Morphology and Somaclonal Variants in Consensus Document on the Biology of *Solanum tuberosum*. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.
- Jakson, S. D. 1999. Multiple Signaling Pathways Control Tuber Induction in Potato. *Plant Physi.* 119: 1-8.
- Kong, F., J. Abe, K. Takanashi, H. Maatsura, T. Yoshihara, and K. Nabeta, 2005 Allene oxidecyclase is essential for theobroxide-induced jasmonic acid biosynthesis in *Pharbitis nil*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 336 (4) : 1150-1156
- Kumar, D., and P.F. Wareing. 1972. Factors controlling stolon development in the potato plant. *New Phytol.* 71 : 639-648.
- Langille, A. R and P. R. Hepler. 1992. Effect of Three Anti-Gibberellin Growth Retardants on Tuberization of Induced and Non-Induced Katahdin Potato Leaf-Bud Cuttings. *American Potato Journal* 69:131-140.
- Leopold, A. C., dan P. E. Kreidemenn. 1975. *Plant Growth and Development*. Second edition. Mc Graw Hill Book Company. New York.
- Mares, D. J., Joseph R. Sowokinos, and John S. Hawker. 1985. Carbohydrate metabolism in developing tubers. P. 280-318 *In* P. H. Li, (ed.) *Potato Physiology*. Acad. Press, New York.
- Mares, D. J., and H. Marschner, 2003. Assimilation conversation in potato tuber in relation to starch deposition and cell growth. *Ber. Otsh. Bot. Ges.* 93:299-313.
- Menzel, C. M. 1983. Tuberization in potato at high temperatures : Gibberellin content and transport from buds. *Ann. Bot.* 52:697-702.
- Munarso, J, dan Arsanti, I.W. 2009. Komoditas kentang sebagai pangan alternatif unggulan. *Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang*. PUSLITBANG Hortikultura. Departemen Pertanian.
- Rubatzky, V, and E. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia*. ITB Press. Bandung. 331 p.
- Salesbury, F. B, and C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*, Jilid III *terjemahan* Diah R. Lukman dan Suwaryo. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Sarquis, J. I., H. Gonsales, and I. Bernal-Lugo. 1996. Response of two potato clones (*Solanum tuberosum*) to contrasting temperature regimes in the field. *Amer. Potato J.* 73:285-300.
- Smith, O. E., and L. Rappaport. 1977. Giberellin inhibitors and tuber formation in the potato (*Solanum tuberosum*. L) *Am. Potato J.* 46:185-191.
- Stark, J. C. and S. L. Love. 2003. Potato Production Systems: a Comprehensive Guide for Potato Production. University of Idaho Extension. Idaho. U.S.A. 426 p.
- Struik, P. C., Dick, V., Herman J.V.E., Kristian W.B., and Richard G.F. 1999. Physiological and genetic control of tuber formation. *Potato Research* 42:313-331.
- Suharjono, U. K. J., Fachrurrie, dan Sigit Sudjatmiko. 2007. Memacu pembentukan umbi mikro tanaman kentang yang ditanam secara in vitro pada suhu tinggi dengan aplikasi ancymidol, paklobutrazol, CCC dan caumarin. Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang. PUSLITBANG Hortikultura. Departemen Pertanian.
- Sunarjono, H. H. 2007. Petunjuk Peraktis Budidaya Kentang. Agro Media Pustaka Jakarta. 110 hal.
- Syahbudin, 2013. Peningkatan kualitas hasil ubi tiga varietas kentang melalui aplikasi Paklobutrazol di Dua Dataran Medium. *J Ijas Vol.3, No. 1, April 2013*
- Takalign, T., and P. S. Hammes. 2005. Growth responses of potato (*Solanum tuberosum*) grown in a hot tropical lowland to applied paklobutrazol: 2. Tuber attributes. *J. Crop and Horticultural Science, Vol.33:43-51.*
- Takalign, T., and P. S. Hammes. 2004. Respon of potato growth non-inductive condition to paklobutrazol: shoot, chlorophyll content, net photosynthesis, assimilate partitioning, tuber yield, quality, and dormancy. *J.Plant Growth Regulation* 43:227-236.
- Wang, B. and A. R. Lagille. 2005. Response of a GA-deficient potato mutant to induction and grawt regulators as a working model for tuber initiation. *Amer. J. Potato Res.* 82(1):95.
- Wattimena, G. A., L. W. Gunawan, N. M. Massjik, E. Syamsudin, Ni Made A Wiendi A., dan Ernawati. 1991 Bioteknologi Tanaman. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yamaguchi, M. 1991. World Vegetable. An Avi Book. Van Nostrand-Reinhold Co., California

Lampiran 1. Diagram alir prosedur analisis kandungan gula total (Apriantono et al., 1994)



Lampiran 2. Prosedur Analisis Klorofil (Hendry dan Grime, 1993)



### Lampiran 3. Deskripsi varietas kentang Margahayu

Asal	: Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Silsilah	: Hertha x FLS-17
Golongan Varietas	: Klon
Tinggi Tanaman	: 46 – 75 cm
Bentuk penampang batang	: Bulat
Diameter Batang	: 0.8 – 1.5 cm
Warna batang	: Hijau
Bentuk daun	: Jorong
Ukuran daun	: Panjang 5.1 – 7.1 cm, lebar 2.0-4.0 cm
Warna daun	: Hijau
Tepi daun	: Rata
Ujung daun	: Runcing
Permukaan daun	: Halus
Panjang tangkai daun	: 2.0 – 4.1 cm
Warna tangkai daun	: Hijau
Bentuk bunga	: Seperti bintang
Umur panen	: 90-100 hari setelah tanam
Bentuk umbi	: Bulat-oval
Diameter umbi	: 3.0 – 6.0 c
Warna kulit umbi	: Krem pucat
Warna daging umbi	: Kuning
Berat per umbi	: 60 - 150 g
Kandungan karbohidrat	: 3.17 %
Kandungan gula	: 0.020 %
Hasil umbi	: 18 – 23 ton/ha

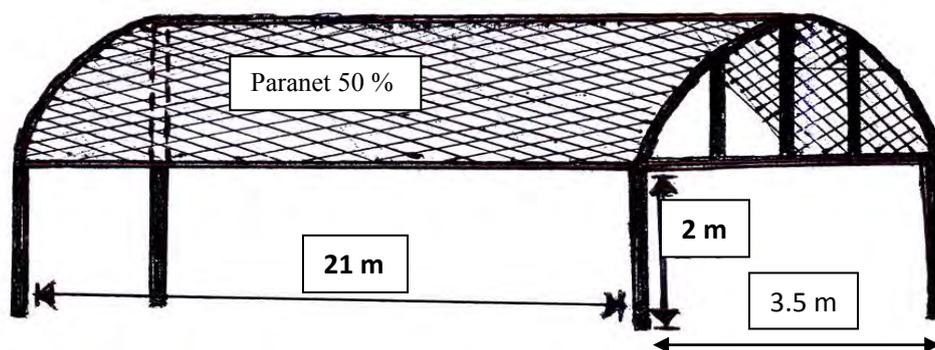
Sumber : Lampiran SK Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 447/Kpts/SR.120/4/2008 tentang pelepasan varietas Margahayu . Jakarta (2008)

#### Lampiran 4. Deskripsi varietas kentang Atlantik

Asal	: Introduksi dari Winsconsin Amerika Serikat
Umur tanaman	: 100 hari
Tinggi tanaman	: Medium ( diatas 50 cm)
Lebar daun	: 6.5 cm
Panjang daun	: 9.5 cm
Bentu penampang batang	: Agak bulat
Permukaan bawah daun	: Bergelombang
Warna benang sari	: Kuning
Warna putik	: Putih
Warna kulit umbi	: putih
Jumlah tandan bunga	: 1 – 2
Hasil rata-rata	: 8 – 20 ton/ha
Kualitas umbi	: Baik
Kandungan karbohidrat	: 16 %
Ketahanan	: Tahan terhadap nematoda akar
Keunggulan	: Kadar pati tinggi, kadar gula rendah, umbi renyah bila digoreng, dan hasil tidak berwarna coklat

Sumber : Lampiran SK Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 247/Kpts/SR.120/4/2000 tentang pelepasan varietas Margahayu . Jakarta (2000)

Lampiran 5. Desain Konstruksi Naungan Percobaan



Lampiran 6. Kondisi Tanaman Di Lapangan



Lampiran 7. Panen



Lampiran 8. Hasil Umbi 2 Varietas Kentang yang Diuji

