

**PRODUKTIVITAS, KUALITAS DAN POTENSI
PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI BAWANG MERAH
VARIETAS LEMBAH PALU, PALU SULAWESI TENGAH**

*PRODUCTIVITY, QUALITY AND AGROINDUSTRY
DEVELOPMENT POTENTIAL OF ONION (LEMBAH PALU
VARIETY) PALU, CENTRAL SULAWESI*

ABDUL RAHIM



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**PRODUKTIVITAS, KUALITAS DAN POTENSI
PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI BAWANG MERAH
VARIETAS LEMBAH PALU, PALU SULAWESI TENGAH**

Disertasi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Doktor

Program Studi
Ilmu Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

ABDUL RAHIM

Kepada

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012

DISERTASI

**PRODUKTIVITAS, KUALITAS DAN POTENSI
PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI BAWANG MERAH
VARIETAS LEMBAH PALU, PALU SULAWESI TENGAH**

Disusun dan diajukan oleh

ABDUL RAHIM
Nomor Pokok P0100307008

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi
Pada tanggal 18 Juni 2012
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,

Prof. Dr.Ir. Sumbangan Baja, M.Phil
Promotor

Dr.Ir.Bachrul Ibrahim, M.Sc.
Kopromotor

Prof.Dr.Ir.Muslimin Mustafa, M.Sc.
Kopromotor

Ketua Program Studi
Ilmu Pertanian,

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

Prof.Dr.Ir.M. Saleh S. Ali, M.Sc.

Prof.Dr.Ir. Mursalim, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Rahim

Nomor mahasiswa : P0100307008

Program Studi : Ilmu Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 12 Juni 2012

Yang menyatakan,

Abdul Rahim

PRAKATA

Terdorong oleh keinginan membantu petani keluar dari berbagai persoalan berkaitan dengan rendahnya produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu sebagai bahan baku industri pengolahan bawang goreng yang sudah menjadi “ brand lokal palu”. Penulis mengangkat masalah ini sebagai tugas akhir dalam penulisan disertasi pada program pascasarjana Universitas Hasanuddin untuk memberi kontribusi dalam penyelesaian masalah tersebut.

Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam mempersiapkan disertasi ini, mulai dari penelusuran topik, penulisan proposal, seminar, pelaksanaan penelitian hingga penulisan disertasi ini, namun semua itu dapat dilalui berkat izin dan ridha Allah SWT. Oleh karena itu, penulis memanjatkan rasa syukur atas segala nikmat yang senantiasa dilimpahkan terutama kesehatan dari kearifan-kearifan dari berbagai pihak yang memungkinkan disertasi ini dapat diselesaikan. Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak Prof. Dr.Ir. Sumbangan Baja, M.Phil., Prof.Dr.Ir. Muslimin Mustafa, M.Sc. dan Dr.Ir. Bachrul Ibarahim, M.Sc. masing-masing sebagai promotor dan kopromotor atas arahan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari kegiatan perkuliahan hingga selesainya disertasi ini. Terima kasih yang sama penulis sampaikan kepada bapak Prof.Dr.Ir. Hazairin Subair, MS, Prof. Dr.Ir. Kaimuddin, MS, Dr.Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc. dan Prof. Dr.Ir. Amir Coneng, MS

sebagai penguji dan penguji eksternal atas segala saran, masukan dan koreksi untuk perbaikan disertasi ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada bapak Rektor Universitas Hasanuddin, Direktur Program Pascasarjana beserta seluruh staf/pegawai program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, KPS Ilmu Pertanian, Ketua Jurusan Ilmu Tanah beserta seluruh staf pengajar dan pegawai Jurusan Ilmu Tanah yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan, penelitian dan pelayanan administrasi akademik.

Kepada Rektor Universitas Tadulako, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako yang telah mendukung dan memberi rekomendasi kepada penulis untuk melanjutkan studi pada proram Pascasarjana Universitas Hasanuddin diucapkan terima kasih. Terima kasih kepada rekan-rekan staf pengajar Fakultas Pertanian yang banyak membantu khususnya kepada Prof. Dr.Ir. Saiful Darman, MS, Dr.Ir. Abd.Rauf Muhammad, Dr.Ir. Masyahoro dan teman-teman lainnya yang tdk sempat disebut namanya satu persatu.

Khusus kepada kedua orang tua penulis, H. Andi Muh. Thaha (Alm), Ibunda H. Andi Mintiri, Istri tercinta Andi Meriam Pawawoi, dan anak-anak kami Wulan, Ika, Adrian dan Agung atas segala ketulusan, kesabaran, ketabahan dan pengertian serta doa-doa yang senantiasa terucap, disampaikan terima kasih yang tulus. Kepada adik-adik penulis Dr.Ir. A.M. Arsyad Thaha, MT sekeluarga, Ir.A. Abd. Syahid Thaha, MT,

Ir.Sukmawati Thaha, M.Sc., Dra. A. Rahmawati Thaha, A. Nurbaeti Thaha, SE, A. Amir Akbar Thaha, ST dan Andi Ambo disampaikan terima kasih atas segala bantuan dan dorongan yang diberikan selama ini.

Ucapan terima kasih tak lupa penulis sampaikan kepada teman-teman angkatan 2007, Ir.Achmad Fathoni, MS, Ir.Ida Suryani,MP, Ir. Ismaya Parawangsa, MS, dan yang lainnya yang tak dapat disebut namanya satu persatu atas bantuan, dorongan dan motifasi yang senantiasa disampaikan pada banyak kesempatan.

Penulis menyadari bahwa untuk melaksanakan penelitian ini memerlukan biaya yang cukup besar, namun penulis juga berkeyakinan bahwa berbagai pihak dengan harapan yang sama sudah tentu akan mengulurkan bantuan guna terlaksananya penelitian ini. Untuk itu, kepada semua pihak yang telah memberi bantuan khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) melalui DIPA Universitas Hasanuddin 2011, kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih.

Harapan penulis adalah bahwa hasil penelitian ini dapat memberi manfaat dalam upaya meningkatkan produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu dengan kualitas yang baik sesuai tuntutan kebutuhan industri pengolahan bawang goreng yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas segala bantuan, kearifan-kearifan dan keichlasan yang telah diberikan

kepada penulis selama mengikuti pendidikan pada program Pascasarjana
Universitas Hasanuddin, Amin..

Makassar, 12 Juni 2012

Penulis,

Abstrak

ABDUL RAHIM . Produktivitas, kualitas dan potensi pengembangan agroindustri bawang merah varietas Lembah Palu (dibimbing oleh Sumbangan Baja, Muslimin Mustafa dan Bachrul Ibrahim).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih mendalam tentang produksi, kualitas dan potensi pengembangan agroindustri bawang merah varetas lembah Palu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan faktorial 2x3x4 dalam rancangan acak kelompok dengan 3 kali ulangan. *Faktor pertama* adalah bahan organik ($O_1=10 \text{ ton ha}^{-1}$; $O_2=15 \text{ ton ha}^{-1}$), *faktor kedua* adalah kadar air tersedia ($A_1= 100-80\%$; $A_2= 80-60\%$; $A_3= 60-40\%$), dan *faktor ketiga* adalah hara tanaman ($H_1= 48 \text{ kg S ha}^{-1}$; $H_2= 72 \text{ kg S ha}^{-1}$; $H_3= 100 \text{ kg KCl ha}^{-1}$; $H_4= 200 \text{ kg KCl ha}^{-1}$). Data dianalisis dengan analisis univariat dengan program *excell* 2007 dan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji BNJ (P05),

Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi dengan kualitas yang baik pada kisaran kadar air tersedia antara 100 - 40%, di bawah 40% air tersedia, tanaman tumbuh kerdil dan tidak menghasilkan umbi. Bobot umbi segar tertinggi ($12,35 \text{ ton ha}^{-1}$) diperoleh pada dosis pemupukan 200 kg ha^{-1} KCl (H_4). Dosis bahan organik, kalium dan belerang tidak berpengaruh terhadap tingkat kegarangan bawang goreng.

Potensi pengembangan agroindustri bawang merah varietas lembah Palu pada lahan kelas kesesuaian S2 dan S3 yang dapat dicapai dengan teknologi konvensional adalah 8.685 ton/tahun sehingga diperlukan 80 unit industri pengolahan bawang goreng. Dengan menggunakan masukan teknologi berdasarkan hasil penelitian ini, maka perkiraan produksi yang dapat dicapai melalui program intensifikasi dan ekstensifikasi pada lahan S2 dan S3 adalah berkisar $21.405 - 27.780 \text{ ton/tahun}$. Hal ini berarti diperlukan sekitar 153 - 212 unit industri pengolahan bawang goreng untuk mengolah bahan baku tersebut menjadi produk industri bawang goreng sesuai dengan kapasitas olah optimal yang dapat dicapai saat ini..

Kata Kunci: *Produktivitas, kualitas, Agroindustri, bawang merah varietas lembah Palu, sistem lahan*

Abstract

Abdul Rahim. Productivity, quality and potential development of agro-industry Palu Valley onion (supervised by Sumbangan Baja, Muslimin Mustafa and Bachrul Ibrahim).

This study aims to examine more in production, quality and agroindustry development potential of onion (Lemba Palu variety). The research used a randomized block design in a three factorial experiment (2x3x4) with three replicates. The first factor is organic matter (O1 = 10 t ha⁻¹; O2 = 15 t ha⁻¹), the second factor is soil water content (A1 = 100-80%; A2 = 80-60 %; A3 = 60-40%), and the third factor is nutrient (H1 = 48 kg S ha⁻¹; H2 = 72 kg S ha⁻¹; H3 = 100 kg KCl ha⁻¹; H4 = KCl 200 kg ha⁻¹). Data were analyzed by univariate analysis with Excel 2007 program and median values were tested with a test BNJ treatment (P05),

The study reveals that onions grow and have a good production in soil water content 100 – 40%, however lower than 40%, they have stunted growth and no bulb. The highest weight of wet bulb (12,35 ton ha⁻¹) obtained at fertilization in a dose of 200 kg ha⁻¹ KCl (**H₄**) Level of crunchiness of fried onions is not affected by the dose of organic matter, soil water content and dose of potassium and sulfur fertilizer.

The potential development of agroindustry (lembah Palu variety) at class 2 and 3 land suitability that can be achieved with conventional technology land use is 8,685 tons/year, so as required 80 units of fried onions industries. Estimated production with technology input based on this study that can be achieved through intensification and extension programs at class S2 and S3 land suitability is 21,405 - 27,780 ton/year. Based on optimal capacity of onion processing that can be achieved nowadays, it need about 153 - 212 units of fried onions industries that processing raw materials into fried onion.

Keywords: Productivity, quality, Agro-Industry, onions varieties Palu valley, the land system.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul	i
Halaman Pengajuan	ii
Halaman pengesahan	iii
Lembar pernyataan keaslian disertasi	iv
Prakata	v
Abstrak	ix
Daftar isi	x
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	8
C. Tujuan penelitian	11
D. Kegunaan penelitian	12
E. Ruang lingkup penelitian	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Karakteristik bawang merah varietas Lemba Palu	13
B. Analisis usaha tani bawang merah Palu	14
C. Peranan bawang merah dalam kehidupan sehari hari	17
D. Faktor-faktor penentu kualitas bawang merah	18
E. Lingkungan tumbuh bawang merah varietas lembah	

Palu	21
F. Perbaikan kesuburan tanah	26
G. Iklim dan neraca air lahan	30
H. Tanggap bawang merah terhadap pemupukan	32
I. Kerangka konseptual	34
J. Hipotesis	38
K. Definisi operasional	48
BAB III. METODE PENELITIAN	41
A. Rancangan penelitian	41
1. Kondisi ekologi areal pertanaman bawang	41
2. Percobaan umah kaca	50
3. Percobaan lapangan	53
B. Waktu dan lokasi penelitian	59
C. Bahan dan alat penelitian	60
D. Teknik pengumpulan data	62
E. Teknik analisis data	64
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	67
A. Hasil hasil penelitian	67
1. Percobaan rumah kaca	67
a. Bobot umbi segar (g/pot)	67
a1. Pengaruh interaksi bahan organik (O) pada berbagai taraf kadar air tersedia (A) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot umbi segar (g/pot)	67
a2. Pengaruh interaksi kadar air tersedia (A) pada berbagai dosis bahan organik (O) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot bobot umbi segar (g/pot)	68
a3. Pengaruh interaksi hara tanaman (H) pada berbagai taraf dosis bahan organik (O) dan kadar air tersedia (A) terhadap rata-rata bobot umbi segar (g/pot)	70

b. Bobot umbi kering (g)	72
b1. Pengaruh interaksi dosis bahan organik (O) pada berbagai kadar air tersedia (A) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot kering umbi (g/pot)	72
b2. Pengaruh interaksi kadar air tersedia (A) pada berbagai taraf bahanorganik (O) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot umbi kering (g/pot)	73
b3. Pengaruh interaksi hara tanaman (H) pada berbagai taraf dosis bahan organik (O) dan kadar air tersedia (A) terhadap rata-rata bobot umbi kering (g/pot)	74
c. Jumlah umbi yang terbentuk	76
2. Percobaan lapangan	77
a. <i>Bobot umbi segar (g/rumpun)</i>	77
b. <i>Bobot umbi segar (ton ha⁻¹)</i>	78
c. <i>Bobot umbi kering (g/rumpun)</i>	79
d. <i>Jumlah umbi yang terbentuk</i>	80
e. <i>Kadar karbohidrat total (%)</i>	81
f. <i>Tingkat kegaringan bawang goreng</i>	82
B. Pembahasan/Diskusi	83
1. Umum	83
2. Pengaruh interaksi faktor dosis bahan organik (O) pada berbagai taraf kadar air tersedia(A)	88
3. Pengaruh dosis bahan organik (O) dan hara tanaman (H)	92
4. Potensi pengembangan agroindustri bawang merah Palu terkait adaptabilitas bawang merah varietas Lembah Palu	96

BAB V. PENUTUP	107
A. Kesimpulan	107
B. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN-LAMPIRAN	116
CURRICULUM VITAE	137

DAFTAR TABEL

nomor	teks	halaman
1.	Kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman bawang merah varietas lembah Palu	46
2.	Sebaran kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman bawang merah.	48
3.	Klasifikasi tanah di lembah Palu	49
4.	Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian	61
5.	Alat-alat yang digunakan	61
6.	Kriteria penilaian paket tekolgi yang terpilih	66
7.	Pengaruh interaksi dosis bahan organik (O) pada berbagai taraf kadar air tersedia (A) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot umbi basah (g/pot)	68
8.	Pengaruh interaksi kadar air tersedia (A) pada berbagai taraf dosis bahan organik (O) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot umbi basah (g/pot)	69
9.	Pengaruh interaksi hara tanaman (H) pada berbagai taraf dosis bahan organik (O) dan kadar air tersedia (A) terhadap rata-rata bobot umbi basah (g/pot)	71
10.	Pengaruh interaksi dosis bahan organik (O) pada berbagai taraf kadar air tersedia (A) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot umbi kering (g/pot)	73
11.	Pengaruh interaksi kadar air tersedia (A) pada berbagai taraf dosis bahan organik (O) dan hara tanaman (H) terhadap rata-rata bobot umbi kering (g/pot)	74
12.	Pengaruh interaksi (H) pada berbagai taraf dosis bahan organik (O) dan kadar air tersedia (A) terhadap rata-rata bobot umbi kering (g/pot)	75
13.	Rata-rata jumlah umbi yang terbentuk pada percobaan rumah kaca , hasil interaksi bahan organik dan air tersedia	77

14.	Pengaruh pemberian hara tanaman (H) dan dosis bahan Prganik (O) terhadap rata-rata bobot umbi segar (g/r)	78
15.	Pengaruh hara tanaman (H) dan dosis bahan oganik terhadap rata-rata bobot umbi basah (g/rumpun) (t/ha)	79
16.	Pengaruh hara tanaman (H) danDosis bahan organik (O) terhadap rata-rata bobot umbi kering (g/rumpun)	80
17.	Pengaruh hara tanaman (H) dan dosis bahan organik (O) terhadap rata-rata jumlah umbi	81
18.	Rata-rata hasil pengukuran tingkat kegaringan contoh bawang goreng	82
19.	Perkiraan produksi per musim tanam pada tingkat penggunaan input yang berbeda (asumsi hanya 50% lahan potensial dapat digunakan)	102
20.	Perkiraan jumlah unit produksi pengolahan bawang goreng yang perlu dibangun untuk mengolah bahan baku jika lahan yang tersedia dioptimalkan penggunaannya.pada berbagai infut teknologi yang dihasilkan dalam penelitian Ini.	104

Nomor	DAFTAR GAMBAR teks	halaman
1.	Kerangka konseptual produktivitas, kualitas dan potensi Pengembangan agroindustri bawang merah varietas lembah Palu.	37
2.	Neraca air lahan lembah Palu.	43
3.	Grafik pola curah hujan dan evapotranspirasi tahunan lembah Palu.	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	teks	halaman
1.	Sifat-sifat morfologi Fluvaquentic Endoaquepts	116
2.	Sifat-sifat morfologi Typic Eutrudepts	117
3.	Data hasil pengukuran bobot umbi segar per rumpun (g)	118
4.	Sidik ragam bobot umbi segar per rumpun	118
5.	Data hasil pengamatan bobot umbi kering per rumpun (g)	119
6.	Sidik ragam bobot umbi kering per rumpun	119
7.	Data hasil pengamatan jumlah umbi yang terbentuk per rumpun	120
8.	Sidik ragam jumlah umbi yang terbentuk per rumpun	120
9.	Data hasil pengamatan bobot umbi basah per rumpun (Perc. Lapangan) (g)	121
10.	Sidik ragam bobot umbi basah per rumpun	121
11.	Data hasil pengamatan bobot umbi segar per ha (Ton)	122
12.	Sidik ragam bobot umbi segar per ha	122
13.	Data hasil pengamatan bobot umbi kering per rumpun (g)	123
14.	Sidik ragam bobot umbi kering per rumpun	123
15.	Data hasil pengamatan jumlah umbi yang terbentuk per rumpun	124
16.	Sidik ragam jumlah umbi yang terbentuk per rumpun	124
17.	Data hasil analisis kadar karbohidrat total (%)	125
18.	Sidik ragam kadar karbohidrat total	125

19.	Data hasil pengukuran tingkat kegaringan bawang (100g/mm).	126
20.	Sidik ragam tingkat kegaringan bawang goreng	126
21.	Data hasil analisis contoh tanah di lokasi penelitian	127
22.	Peta kesesuaian lahan untuk bawang merah varietas lembah Palu	128
23.	Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman bawang merah (<i>Allium ascolonicum</i>)	133
24.	Kadar air tanah	135
26.	Denah penelitian lapangan	136
27.	Curriculum vitae	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) memiliki daya adaptasi yang luas. Pada umumnya tanaman bawang merah dapat dibudidayakan dan berproduksi dengan baik pada ketinggian 0-1000 m dari permukaan laut (Soetiarso, 2007). Namun demikian, ketinggian terbaik berada pada kisaran 0-500 m dpl (Maskar dan Rahardjo, 2008) dengan kisaran suhu optimal antara 25-30°C. Tanaman bawang merah memerlukan lama penyinaran matahari penuh (lebih dari 12 jam/hari) dan rentan terhadap curah hujan yang tinggi. Curah hujan yang sesuai adalah antara 300-2500 mm/tahun dengan kelembaban udara nisbi antara 80-90 persen. Tanaman bawang merah menghendaki tanah yang subur dan banyak mengandung humus, bertekstur ringan hingga sedang, berdrainase baik dan kemasaman tanah berkisar antara pH 5,8-7,0. Pada pH rendah (<5,8), tanaman bawang merah tumbuh kerdil sedang pada pH tinggi (>7,8), dapat menghambat pembentukan umbi. Sentra utama penghasil bawang merah di Indonesia, umumnya berada di dataran tinggi misalnya di Brebes dan Tegal Jawa Tengah serta Probolinggo Jawa Timur (Purwaningsih dkk., 2007).

Berbeda dengan tanaman bawang merah pada umumnya, budidaya bawang merah varietas Lembah Palu hanya ditemukan di sekitar lembah Palu. Tanaman ini telah dibudidayakan sejak kurang lebih

50 tahun yang lalu. Hingga saat ini belum ada laporan bahwa bawang merah varietas Lembah Palu berhasil dikembangkan di wilayah lain dengan agroekologi yang relatif berbeda dengan agroekologi lembah Palu. Upaya memperluas areal tanam di sekitar Lembah Palu guna memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat juga terkendala oleh berbagai faktor terutama air, padahal potensi sumber daya lahan yang tersedia di Lembah Palu dan sekitarnya cukup luas dan belum dimanfaatkan secara optimal

Upaya mengembangkan bawang merah varietas Lembah Palu ke wilayah lain telah diujicoba pula di sentra produksi bawang di Jawa pada tahun 2007 namun hasilnya tidak menggembirakan. Terakhir, percobaan lapangan yang dilakukan oleh Pasigai di Kebun Percobaan Fak. Pertanian UGM pada ketinggian 400 m dpl dan 800 m dpl juga menunjukkan hasil yang tidak memuaskan. Oleh karena itu, serangkaian uji coba yang telah dilakukan seperti diuraikan di atas menunjukkan bahwa agroekologi lembah Palu sangat menentukan adaptasi dan cita rasa produk bawang goreng yang dihasilkan.

Secara umum kondisi agroekologi areal pengembangan bawang merah varietas lembah Palu merupakan lahan kering dan areal persawahan beriklim kering dengan tipe iklim tergolong E₁, E₂ dan E₃, bulan kering (< 100 mm/bln) lebih dari empat bulan dengan curah hujan tahunan rendah, berkisar 400-1000 mm/tahun dan suhu udara rata-rata berkisar 30-35 °C. Kondisi ini menurut Rismunandar (1988) sangat

sesuai untuk pembentukan umbi. Kondisi iklim yang relatif kering dan intensitas penyinaran yang lebih lama sepanjang tahun memungkinkan bawang merah dapat ditanaman 3 sampai 4 kali dalam setahun (Purwaningsih dkk., 2007). Sentra utama pengembangan bawang merah Palu dijumpai di ordo tanah *Inceptisol* dan *Entisol* baik berupa lahan kering maupun areal persawahan beririgasi teknis, sawah dengan irigasi sederhana dan sawah tadah hujan yang umumnya memiliki tofografi yang relatif datar hingga landai. Wilayah-wilayah lain disekitar lembah Palu yang dicanangkan oleh Pemda Kabupaten Donggala dan Kabupaten Sigi sebagai Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan (SPAKU) pada umumnya berbukit-bukit, bersolum dangkal, berbatu-batu dengan resiko ancaman erosi dan penurunan produktivitas tanah yang cepat (Puslitanak, 2003).

Salah satu keunikan dari bawang merah varietas Lembah Palu, yang membedakan dengan bawang merah lainnya adalah umbinya mempunyai tekstur yang padat sehingga menghasilkan bawang goreng yang renyah dan gurih serta aroma yang tidak berubah walaupun disimpan lama dalam wadah yang tertutup. Hal ini menyebabkan bawang goreng yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan menjadi komoditi spesifik terkenal yang telah menjadi “*brand lokal*” bernilai ekonomi tinggi, meskipun produktivitasnya lebih rendah dari varietas bawang merah lainnya. Produk ini banyak diminati oleh turis lokal yang berkunjung ke Sulawesi Tengah sehingga permintaan terus meningkat, tetapi

pengembangannya terkendala oleh faktor agroekologi khususnya yang terkait dengan kadar bahan organik tanah yang rendah, ketersediaan air yang terbatas dan kadar hara tertentu yang rendah dalam tanah. Saat ini industri penggorengan bawang merah varietas lembah Palu telah berkembang dari industri rumah tangga menjadi industri menengah dengan menggunakan mesin pengupas, pencuci, pengiris, dan pengepakan (Limbongan dan Maskar, 2003; Yulianti dan Sari, 2008). Bahkan Industri bawang goreng telah menggunakan mesin centrifuge rakitan untuk menurunkan kadar minyak produk bawang goreng siap saji. Selain dipasarkan di Sulawesi tengah, produksinya telah pula dipasarkan ke Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Kalimantan dan Jawa, bahkan diekspor ke Singapura dan Malaysia (Yulianti dan Sari, 2008).

Data Statistik tahun 2007 menunjukkan bahwa di Kabupaten Donggala terdapat 45 unit industri pengolahan bawang goreng, namun yang masih menjalankan usahanya hingga saat ini berjumlah 17 unit (Yulianti dan Sari, 2008). Ketersediaan bahan baku merupakan penyebab utama tidak berfungsinya 28 unit industri penggorengan bawang merah varietas lembah Palu sekaligus menjadi kendala dalam memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini terkait dengan rendahnya produktivitas lahan di lembah Palu. Produktivitas rata-rata bawang merah varietas Lembah Palu berkisar 4,0-4,5 ton/ha, sedangkan produktivitas bawang merah (non lokal) provinsi Sulawesi Tengah rata-rata 6,3 ton/ha (BPS, 2007). Faktor utama

penyebab rendahnya produktivitas bawang merah varietas lembah Palu adalah tingkat kesuburan tanah yang rendah, ketersediaan air yang terbatas, penggunaan bibit yang tidak seragam dan bermutu rendah serta SDM yang masih rendah (Purnomo dkk., 2007). Perbaikan kesuburan tanah dapat dilakukan melalui pemupukan. Fosfor, kalium, kalsium dan sulfur merupakan hara makro yang diperlukan oleh bawang merah dalam jumlah yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan hara makro lainnya. Ketersediaan hara sulfat di dalam tanah juga sering menjadi faktor pembatas bagi tanaman bawang merah untuk menghasilkan umbi dengan bobot dan kualitas yang baik (Muhammad dkk., 2003). Lebih lanjut, sulfur memegang peranan penting dalam metabolisme tanaman yang berhubungan dengan beberapa parameter penentu kualitas nutrisi tanaman sayuran. Ketajaman aroma bawang merah berkorelasi dengan ketersediaan S dalam tanah. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa flavor bawang merah dipengaruhi oleh varietas, tahap perkembangan umbi, lama penyimpanan, dan nutrisi tanaman. Bloem *et al.* (2005) meneliti pengaruh sulfur dan Nitrogen terhadap kandungan alliin pada daun dan umbi bawang merah. Meningkatnya ketersediaan sulfur menyebabkan meningkatnya kandungan alliin pada daun dan umbi tanaman, sedangkan pupuk nitrogen pengaruhnya tidak signifikan. Pada awal pertumbuhan tanaman, kandungan alliin tertinggi terdapat pada daun, setelah itu ditranslokasikan ke umbi. Translokasi tersebut menyebabkan kandungan alliin pada umbi meningkat sangat pesat pada

saat panen. Disimpulkan bahwa kandungan alliin pada umbi bawang merah dapat meningkat dua kali lipat dengan pemupukan sulfur. Batas kritis sulfat untuk bawang merah di Kabupaten Jeneponto adalah 75, 90 dan 50 ppm, masing-masing pada tanah *udic haplusters, typic haplustepts dan oxyaquic udipsamments* (Muhammad dkk., 2001).

Salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan air dalam budidaya bawang merah varietas lembah Palu saat ini adalah dengan memanfaatkan potensi lengas (ketersediaan air) tanah di Lembah Palu. Penelitian kearah perluasan areal tanam ke daerah-daerah yang memiliki potensi kelengasan tanah untuk memenuhi kebutuhan pertanaman bawang merah varietas lembah Palu belum pernah dilakukan, padahal di satu sisi, beberapa tempat di bagian lembah Palu diperkirakan memiliki potensi kelengasan tanah yang dapat menunjang pengembangan bawang bawang merah varietas lembah Palu. Perluasan areal pertanaman kearah wilayah yang memiliki agroekologi yang sama dan memiliki potensi kelengasan (ketersediaan) air tanah perlu dikaji dalam rangka meningkatkan produksi bawang merah varietas lembah Palu guna memenuhi permintaan bahan baku industri bawang goreng yang terus berkembang dari waktu ke waktu dan untuk meningkatkan pendapatan petani bawang merah varietas Lembah Palu.

Faktor lain yang menyebabkan semakin menurunnya produktivitas lahan adalah bahwa pada saat panen hampir seluruh biomassa tanaman (daun, batang, umbi dan akar) diangkut ke luar areal pertanaman

sehingga hampir tidak menyisakan sisa tanaman sebagai bahan organik tanah. Kebiasaan petani menggunakan pupuk anorganik tanpa diimbangi penggunaan pupuk organik untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman semakin memperburuk keadaan ini. Penanaman bawang merah mempengaruhi sequestrasi karbon yang berarti mempengaruhi stok karbon pada areal pertanaman. Stok karbon dapat digunakan sebagai salah satu indikator keberlanjutan sistem pertanian dalam suatu wilayah. Sequestrasi karbon adalah jumlah karbon yang diserap tanaman melalui fotosintesis yang tersimpan dalam biomassa tanaman baik dipermukaan tanah maupun biomassa tanaman dalam tanah serta karbon organik dalam tanah (Wardah, 2008; Monde, 2009).

Sehubungan dengan uraian diatas, maka diperlukan penelitian sebagai usaha perbaikan agroekologi bawang merah khususnya terhadap perbaikan kandungan bahan organik tanah, ketersediaan air tanah dan perbaikan status hara tanaman utamanya terhadap Ca, S dan K tanah. Dengan demikian potensi pengembangan agroindustri bawang merah varietas lembah Pau dapat lebih ditingkatkan. Hasil penelitian ini menjadi informasi penting untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas dalam rangka mendorong pengembangan agroindustri, baik melalui program intensifikasi maupun melalui program ekstensifikasi sehingga dengan nilai ekonomi varietas ini cukup tinggi sehingga diharapkan dapat menarik perhatian berbagai pihak untuk mengembangkan varietas ini sebagai bahan baku industri pengolahan bawang goreng Palu.

B. Rumusan masalah

Bawang merah varietas lembah Palu, oleh masyarakat dikenal sebagai bawang goreng karena bawang ini diproduksi hanya untuk dijadikan sebagai bawang goreng. Cita rasa yang unggul seperti gurih, renyah/garing dan aroma harum yang membedakan dengan bawang merah lainnya hanya dapat dirasakan dan dinikmati jika bawang tersebut dalam bentuk produk bawang goreng. Oleh karena itu, produksi umbi segar panen varietas ini tidak dapat dipisahkan dengan agroindustri bawang goreng yang terus berkembang, namun terkendala oleh masih rendahnya tingkat produktivitas bawang merah varietas lembah Palu di lembah Palu.

Budidaya bawang merah varietas lembah Palu selama ini hanya ditemukan di lembah Palu. Varietas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi terkait dengan kualitas yang lebih baik dimanan tekstur bawang yang padat menghasilkan bawang goreng yang renyah, gurih dan harum. Produktivitas rata-rata umumnya lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas bawang merah lainnya, namun usaha meningkatkan produktivitas lahan terkendala oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah dan ketersediaan air yang terbatas. Disamping itu, upaya mengembangkan varietas ini ke wilayah lain terkendala oleh faktor agroekologi. Ada indikasi bahwa bawang merah varietas lembah Palu hanya sesuai dikembangkan di sekitar dataran rendah hingga ketinggian 500 m dari permukaan laut. Hasil uji coba pada daerah yang memiliki

agroekologi (iklim dan tanah) yang relatif berbeda belum menunjukkan hasil-hasil yang diharapkan.

Sentra pengembangan bawang merah varietas Lembah Palu yang dikenal selama ini sudah tidak dapat lagi memenuhi permintaan pasar akan bahan baku terutama pasar industri bawang goreng yang terus meningkat dari tahun ketahun. Kecenderungan semakin menurunnya produktivitas lahan akibat merosotnya kesuburan tanah disertai ketersediaan air yang terbatas dan belum diketahuinya kondisi agroekologi yang sesuai dan dapat menghasilkan bawang merah varietas lembah Palu dengan kualitas yang sama menyebabkan suplai bahan baku semakin terbatas. Penurunan produktivitas lahan selain disebabkan oleh kondisi alamiah kesuburan tanah juga disebabkan oleh cara bercocok tanam berpola monokultur bawang dengan intensitas penanaman rata-rata 3 kali setahun. Pada saat panen bawang, hampir seluruh bagian tanaman diangkat meninggalkan areal pertanaman sehingga relatif tidak menyisakan bahan organik pada areal pertanaman. Kecenderungan petani menggunakan pupuk anorganik semata semakin memperburuk kondisi kesehatan tanah.

Adanya keterkaitan yang erat antara produksi bawang sebagai bahan baku industri disatu sisi dan perkembangan industri bawang sebagai pasar bahan baku disisi yang lain mendorong peneliti untuk mengkaji produktivitas dan kualitas bawang tersebut pada areal pertanaman bawang di lembah Palu guna memenuhi kebutuhan bahan

baku industri bawang goreng yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Data BPS tahun 2007 menunjukkan bahwa di Kota Palu terdapat 45 unit industri pengolahan bawang goreng, namun berdasar survei tahun 2007 diperoleh data bahwa industri bawang goreng yang masih menjalankan usahanya berjumlah 17 unit (Yulianti dan Sari, 2008). Ini berarti, terdapat 28 unit yang sudah tidak beroperasi terutama karena keterbatasan modal dan bahan baku. Hal yang sama juga dialami oleh Kabupaten Donggala yang sebagian wilayahnya terletak di Lembah Palu. Keadaan ini sangat berpengaruh terhadap fluktuasi harga produk olahan bawang goreng dipasaran. Jika suplai bahan baku sangat terbatas, maka harga menjadi melambung.

Dari uraian di atas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah perbedaan kadar air tanah tersedia mempengaruhi produktivitas bawang merah varietas lembah Palu?
2. Apakah pengelolaan kesuburan tanah melalui pemberian bahan organik dan pemupukan dapat meningkatkan produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu dibandingkan dengan produksi rata-rata yang dicapai petani selama ini, sebesar 4-6 ton ha⁻¹?
3. Apakah bahan organik dan pemupukan mempengaruhi kualitas bawang goreng?

4. Seberapa besar potensi produksi sumber daya lahan di sekitar Lembah Palu dalam mendukung agroindustri bawang goreng?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menelaah dan mendalami pengaruh perbedaan kadar air tanah tersedia terhadap produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu pada areal pengembangan bawang di Lembah Palu
2. Untuk menelaah dan mendalami intraksi antara dosis bahan organik, kadar air tersedia dan pemupukan (Ca dan S) terhadap peningkatan produktivitas bawang merah varietas lembah Palu
3. Untuk menelaah interaksi dosis bahan organik dan hara tanaman (S dan K) terhadap produktivitas dan kualitas bawang merah varietas Lembah Palu.
4. Untuk menganalisis potensi pengembangan bawang merah varietas Lembah Palu dalam menunjang pengembangan agroindustri pengolahan bawang goreng Palu.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk mengatasi kurang tersedianya informasi tentang budidaya bawang merah varietas lembah Palu. Kegunaan lainnya adalah sebagai berikut:

1. Dasar untuk penelitian selanjutnya dalam upaya peningkatan produktivitas dan kualitas bawang merah varietas Lembah Palu

2. Menghasilkan paket input teknologi bagi rekomendasi pengelolaan bahan organik, ketersediaan air, dan pemupukan (Ca, S dan K) untuk meningkatkan produktivitas bawang merah varietas Lembah Palu di Lembah Palu.
3. Menyediakan informasi terbaru tentang potensi pengembangan agroindustri bawang merah varietas Lembah Palu.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mencakup wilayah yang secara agroekologis (iklim dan tanah) memiliki kesamaan dengan agroekologi lembah Palu. Oleh karena itu, dalam tahap persiapan penelitian dikumpulkan data iklim dari Stasiun Klimatologi Bandar Udara Mutiara Palu dan contoh tanah pada wilayah yang direncanakan sebagai Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan (SPAKU) di Kecamatan Biromaru, Kecamatan Palolo, Kecamatan Dolo dan Kecamatan Tawaeli Kabupaten Sigi dan Kota Palu dengan luas areal sekitar 25.000 ha (Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Donggala, 2005). Substansi penelitian ini menekankan pada aspek produktivitas dan kualitas bawang goreng yang dihasilkan akibat perbaikan media tumbuh tanaman melalui integrasi pemberian berbagai bahan organik, pemupukan dan ketersediaan air pada areal pengembangan bawang merah varietas lembah Palu di lembah Palu. Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu, sedangkan percobaan lapangan dilakukan di kelurahan Tondo dusun Watutela lembah Palu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik bawang merah varietas Lembah Palu

Meskipun bawang merah Palu memiliki cita rasa yang khas, ciri-ciri morfologinya tidak banyak berbeda dengan bawang merah lainnya seperti bawang merah Sumenep berdasarkan jumlah anakan per rumpun, tinggi tanaman, jumlah daun serta bobot basah dan kering umbi. Bawang merah varietas Lembah Palu memiliki bentuk umbi silindris seperti pipa, bulat memanjang dengan ukuran yang agak kecil dengan warna yang agak pucat dan daun berdiri tegak hingga masa panen untuk konsumsi. Umur Panen untuk konsumsi sekitar 70 hari, sedangkan umur panen untuk bibit sekitar 90 hari (Limbongan dan Maskar, 2003). Hasil observasi Anggorohadi dan Suwandi (2000, tidak dipublikasi) menyimpulkan bahwa bawang merah Lembah Palu berbeda dengan bawang merah Sumenep, yaitu umbi berwarna merah lebih pucat dan aroma lebih tajam. Keunikan dan ciri spesifik lain dari bawang ini adalah tetap gurih dan garing, serta aromanya tidak berubah walaupun disimpan lama dalam wadah yang tertutup, sehingga bawang ini khusus digunakan sebagai bahan baku industri pengolahan bawang goreng (Bachri dkk., 2007; BPTP, 2009).

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki peranan ekonomi yang penting di Indonesia (Bakhri dkk., 2007), bahkan menjadi makanan sehari-hari oleh sebagian besar penduduk

dunia, memiliki nilai ekonomi penting dan tumbuh pada hampir semua tempat di dunia (Mogren *et al.*, 2007) serta secara ekonomi memiliki keunggulan komparatif (Adiyoga dan Soetiarso, 1997 *dalam* Muhammad dkk., 2007). Sejalan hal itu, komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi terhadap perkembangan ekonomi wilayah (2,7 triliun/tahun) dengan potensi pengembangan areal cukup luas, mencapai lebih kurang 90.000 ha (Direktorat Jenderal Binaproduksi Hortikultura, 2005).

B. Analisis usahatani bawang merah varietas lembah Palu

Hasil analisis usahatani bawang merah varietas Lembah Palu perhektar permusim di desa Guntarano menunjukkan bahwa penerapan teknologi dengan irigasi suplemen (sistem sprinkler) yang dipasang secara permanen lebih menguntungkan dengan B/C ratio sebesar 1.28 pada MT I dan 2,28 pada MT II dibandingkan dengan tanpa suplemen yang B/C rasionya hanya 0,62. Hasil tersebut belum dikurangi biaya instalasi jaringan irigasi (Soetiarso,2007). Lebih lanjut dikemukakan bahwa instalasi jaringan irigasi springkler membutuhkan biaya sebesar Rp 35.000.000,- perhektar sehingga biaya produksi pada MT I meningkat menjadi Rp 50.380.000,- sehingga petani masih mengalami kerugian karena modal yang ditanam lebih tinggi dari hasil yang diperoleh pada MT I sebesar Rp 35.000.000,-. Kerugian ini karena adanya investasi jaringan irigasi. Pada MT II penghasilan petani meningkat menjadi Rp 51.336.000,- dengan biaya produksi ditambah kerugian pada MT I

sebesar Rp 31.028.000,-. Dengan demikian, petani masih memperoleh keuntungan sebesar Rp 20.308.000,- atau setara dengan B/C ratio sebesar 0,65. Berdasarkan analisis tersebut, maka titik impas instalasi jaringan irigasi dicapai pada MT II setelah selesai panen. Dengan penambahan biaya usaha tani sebesar Rp 35.000.000,-, maka setiap Rp 1.000,- modal yang dipakai dalam usaha tani memberi keuntungan sebesar Rp 650.000,-. Keuntungan tersebut akan meningkat pada MT III dan seterusnya. Menurut Sutiarmo (2007), untuk mencapai titik impas secepat itu beberapa asumsi harus dipenuhi, diantaranya adalah (1) petani harus mempertahankan produksi pada tingkat sekitar 7 ton/ha, (2) harga jual umbi ditingkat petani minimal Rp 7.000,- per kg atau dalam bentuk bibit dengan harga Rp 20.000,- per kg, (3) mempertahankan tingkat kesuburan tanah dengan cara mempertahankan kandungan bahan organik tanah pada tingkat 3% atau setara dengan 2,5 kg/m², serta (4) meningkatkan keterampilan dan pengetahuan tentang instalasi irigasi bagi petani agar mampu membuat dan memperbaiki serta memelihara peralatan tersebut. Menurut Sutiarmo (2007), jika dibandingkan dengan tingkat produksi yang dicapai petani tanpa masukan teknologi, petani hanya memperoleh hasil sebesar 4,1 ton umbi kering panen perhektar dengan keuntungan bersih sekitar Rp 11.000.000,-, maka masukan teknologi akan memberikan tingkat produksi (produktivitas) sebesar 7,3 ton/ha sehingga membuka peluang besar bagi peningkatan kesejahteraan petani sejalan dengan perkembangan industri bawang goreng Palu, baik untuk memenuhi

kebutuhan dalam negeri maupun untuk kebutuhan ekspor. Untuk mewujudkan hal ini, diperlukan peran pemerintah untuk membantu permodalan petani melalui penyediaan kredit usaha tani dengan bunga yang rendah. Hal ini sangat mungkin diwujudkan untuk tahun anggaran yang akan datang karena pemerintah pusat telah memprogramkan dana bantuan untuk rakyat miskin sebesar Rp 62 triliun yang tahun sebelumnya hanya sebesar Rp 6.1 triliun.

Jika dibandingkan dengan sektor produksi, maka margin keuntungan yang dapat diperoleh disektor industri pengolahan hasil sebenarnya jauh lebih besar sehingga perlu dipikirkan untuk melibatkan petani disektor ini. Menurut Yulianti dan Sari (2008) nilai tambah industri pengolahan bawang goreng mencapai Rp 75.000 per kg bawang goreng siap saji jika harga bahan baku sebesar Rp 8.000,- per kg. Hal ini menandakan bahwa tingkat harga yang diterima (*farm-gate price*) sangat penting bagi petani. Dalam hal ini, pada hampir semua komoditi dijumpai *masalah* dimana petani memiliki *bargaining position* yang sangat lemah dalam menentukan tingkat harga yang memadai. Tingginya tingkat kebutuhan akan produk (bahan baku) tidak menjamin bahwa petani akan memperoleh harga yang baik. Untuk meningkatkan *bargaining position* petani, maka diperlukan wadah atau lembaga yang dapat mempersatukan petani sehingga harga dapat dikendalikan oleh petani pada tingkat yang menguntungkan. Dengan demikian, pendapatan petani dapat ditingkatkan.

C. Peranan bawang merah dalam kehidupan sehari-hari

Bawang merah digunakan sebagai bumbu penyedap makanan sehari-hari dan juga bisa dipakai sebagai obat tradisional atau bahan untuk industri makanan yang saat ini terus berkembang. Kandungan minyak atsiri dalam bawang merah inilah yang bermanfaat sebagai penyedap rasa dan disinfektan (Rahayu dan Berlian, 2004). Senyawa-senyawa phenol pada bawang merah, terutama flavonols, diketahui memiliki radikal bebas yang kuat dan antioksidan yang dapat mencegah dan melawan penyakit-penyakit *cardiovascular* serta memegang peran penting dalam mencegah "*colorectal cancers*" pada manusia (Caridi *et al.*, 2007). Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsumsi flavonol mempunyai potensi yang luar biasa dalam memberi pengaruh positif terhadap kesehatan karena sifat-sifatnya sebagai antioksidan yang kuat (Lombard *et al.*, 2005). Tidak kurang dari 25 flavonol yang berbeda dapat diidentifikasi pada bawang merah dalam bentuk quercetin dan drivat quercetin yang mendominasi semua cultivar bawang merah. Quercetin juga dapat ditemukan pada banyak buah-buahan dan sayur-sayuran lainnya dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Kandungan quercetin bawang merah (*Allium cepa* L.) menempati peringkat yang tertinggi dari suatu survei 28 jenis sayur-sayuran dan 9 jenis buah-buahan (Eduvigis *et al.*, 2009).

Hasil penelitian Lombard *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pemanasan dalam tempo singkat meningkatkan konsentrasi flavonol

dibandingkan dengan konsentrasi flavonol dalam bawang merah segar. Pemanasan hingga matang menurunkan konsentrasi flavonol total, tetapi pemanasan selama 5 menit menghasilkan peningkatan bersih lebih dari 80% flavonol.

D. Faktor penentu kualitas bawang merah Varietas Lemba Palu

Selama ini indikator yang digunakan oleh pelaku industri pengolahan bawang goreng Palu untuk menentukan kualitas masih terbatas pada ukuran umbi. Makin besar ukuran umbi, dianggap makin baik kualitas umbi tersebut. Faktor lain yang berkaitan dengan kualitas bawang merah adalah rasa dan aroma yang dipengaruhi oleh senyawa yang mengandung sulfur seperti alliin dan turunannya (propenil alliin, propil alliin dan metil alliin) berfungsi sebagai prekursor flavor dan aroma bawang merah (Chyau dan Mau, 2001). Enzim allinase menghidrolisis senyawa alliin membentuk piruvat, amoniak, dan allisin beserta turunannya seperti propil allisin, propenil allisin, senyawa di dan trisulfida (Salunkhe dan Desai, 1984). Senyawa allisin inilah yang memberikan flavor dan aroma pada bawang merah. Sifat senyawa ini mudah menguap dan terasa ketika umbi dirusak dan diiris. Lebih dari 80 senyawa flavor telah diidentifikasi di dalam bawang segar.

Penelitian terdahulu melaporkan bahwa flavor bawang merah dipengaruhi oleh varietas, tahap perkembangan umbi, lama penyimpanan, dan nutrisi tanaman. Bloem *et al.* (2005) meneliti pengaruh sulfur dan Nitrogen terhadap kandungan alliin pada daun dan umbi bawang merah.

Meningkatnya ketersediaan sulfur menyebabkan meningkatnya kandungan alliin pada daun dan umbi tanaman, sedangkan pupuk nitrogen pengaruhnya tidak signifikan. Pada awal pertumbuhan tanaman, kandungan alliin tertinggi terdapat pada daun, setelah itu ditranslokasikan ke umbi. Translokasi tersebut menyebabkan kandungan alliin pada umbi meningkat sangat pesat pada saat panen. Disimpulkan bahwa kandungan alliin pada umbi bawang merah dapat meningkat dua kali lipat dengan pemupukan sulfur. Randale *et al.* (1994) melakukan penelitian pengaruh berbagai dosis sulfur pada bawang merah di dalam rumah kaca dan mengamati perubahan senyawa produk metabolisme allisin, yakni thiosulfinat dan turunannya. Konsentrasi metil thiosulfinat, propil thiosulfinat dan propenil thiosulfinat meningkat secara linear dengan bertambahnya dosis pemupukan. Disimpulkan bahwa perlakuan dosis sulfur yang lebih besar akan meningkatkan flavor bawang merah (Randale *et al.* 1984). Oleh karena itu, pengamatan terhadap kadar sulfur akan memberikan informasi tentang status profil mutu bawang goreng dari aspek flavor dan aroma. Penelitian Saidah (2001) di Lembah Palu menyimpulkan bahwa pemberian kasting 12 ton/ha + ZA 300 kg/ha dapat menghasilkan umbi kering panen 4,05 t/ha sedangkan tanpa kasting dan ZA hasilnya hanya 1,2 t/ha. Penelitian Muhammad (2003) di Jeneponto menyimpulkan bahwa bobot kering tanaman umur satu bulan setelah tanam menunjukkan bahwa, bobot kering umbi saat panen, bobot umbi kering eskip dan kelas umbi dipengaruhi secara nyata oleh sulfur, blotong

dan interaksinya. Pemberian S 40 ppm dan blotong 75 g/pot menghasilkan umbi kering eskip dengan bobot tertinggi.

Bawang merah varietas lembah Palu merupakan salah satu komoditi andalan Sulawesi Tengah yang diharapkan dapat memberi sumbangan yang berarti dalam meningkatkan pendapatan asli daerah (PAD) melalui peningkatan produksi dengan cara perluasan areal, program intensifikasi, penyuluhan, bantuan modal, penanganan pasca panen dan Jaminan Pasar (Purnomo dkk., 2007). Untuk meningkatkan produksi bawang, Pemda Donggala telah menetapkan Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditi Unggulan (SPAKU) di Kecamatan Biromaru, Dolo dan Tawaeli dengan luas areal 25.000 ha (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Peternakan Kabupaten Donggala, 2005)

Pada tahun 2005, produksi bawang merah varietas Lembah Palu di Kabupaten Donggala mencapai 1.586 ton/thn dengan produktivitas rata-rata sebesar 4-6 ton/ha, sedangkan bawang merah lainnya (non lokal) adalah 6,3 ton/ha (BPS, 2004). Faktor Utama penyebab rendahnya produktivitas bawang merah varetas lembah Palu adalah kesuburan tanah yang rendah, ketersediaan air yang terbatas, penggunaan bibit yang tidak seragam dan bermutu rendah serta sumber daya manusia yang masih rendah (Purnomo dkk., 2007). Hal senada dan dari aspek yang lebih luas dikemukakan oleh Soetiarso (2007) bahwa meskipun minat petani terhadap budidaya bawang merah cukup kuat, namun dalam proses pengusahaannya masih ditemukan berbagai kendala-kendala baik

kendala yang bersifat teknis maupun kendala yang bersifat ekonomis. Kendala-kendala tersebut adalah : (1) ketersediaan benih bermutu belum mencukupi secara tepat (waktu, jumlah dan mutu); (2) penerapan teknik budidaya yang baik dan benar belum dilakukan secara optimal; (3) Sarana dan prasarana masih terbatas; (4) Kelembagaan usaha di tingkat petani belum dapat menjadi pendukung usaha budidaya; (5) skala usaha relatif masih kecil akibat sempitnya kepemilikan lahan dan lemahnya permodalan; (6) produktivitas cenderung mengalami penurunan; (7) harga cenderung berfluktuasi dengan posisi tawar petani yang lemah; serta (8) serangan OPT cenderung bertambah.

Penanaman bawang merah varietas Lembah Palu yang berasal dari bibit vegetatif, selain memerlukan alat transportasi, juga memerlukan biaya yang cukup besar, yaitu 37% dari biaya total produksi bawang merah (Nurmalinda dkk., 1993). Untuk memperkecil biaya produksi khususnya dalam budidaya bawang merah varietas lembah Palu, usaha perbanyak bibit melalui TSS (true shallot seed) yang merupakan salah satu terobosan baru dalam penyediaan benih. Selain dapat menghemat biaya pengiriman juga akan mempermudah penyimpanan (Putrasamedja, 2000)

E. Lingkungan tumbuh bawang merah Varietas Lembah Palu

Tanaman bawang merah lebih sesuai tumbuh di daerah beriklim kering, peka terhadap curah hujan yang tinggi dan cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70%), suhu udara 25-32°C dan kelembaban nisbi 50-70%

(Sutarya dan Grubben, 1995). Meskipun tanaman bawang merah dapat membentuk umbi bila ditanam di daerah yang rata-rata suhu udaranya 22°C , namun hasil umbinya tidak akan optimal dibandingkan jika ditanam di daerah yang memiliki suhu udara yang lebih panas. Bawang merah akan membentuk umbi yang lebih besar bilamana ditanam di daerah dengan lama penyinaran lebih dari 12 jam (Currah dan Practor, 1990). Dibawa suhu 22°C , tanaman bawang merah tidak akan membentuk umbi. Oleh karena itu, tanaman bawang merah lebih menyukai tumbuh di dataran rendah dengan iklim yang cerah (Rismundar, 1986)

Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 m diatas permukaan laut (Sutarya dan Grubben, 1995). Pada dataran tinggi, tanaman bawang merah masih dapat tumbuh dan berumbi, namun demikian umur tanaman akan lebih panjang 0,5-1,0 bulan serta hasil umbinya lebih rendah. Ketinggian tempat berhubungan erat dengan suhu, dimana setiap kenaikan ketinggian tempat sebesar 91,5 m dpl, terjadi penurunan temperatur udara sebesar $0,6^{\circ}\text{C}$ (Javier, 1990). Suhu udara sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah. Suhu udara dapat mempengaruhi semua aktifitas biologis tanaman dengan mengontrol reaksi-reaksi metabolisme yang berlangsung di dalam tanaman. Secara lebih terperinci dapat dikemukakan bahwa, suhu udara mempengaruhi pembungaan dan viabilitas polen, pembentukan umbi, keseimbangan hormonal, pematangan dan penuaan tanaman, kualitas

hasil tanaman serta reaksi-reaksi lainnya dalam tanaman (Currah dan Proctor, 1990)

Tanaman bawang merah memerlukan tanah yang berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase/aerasi baik dan tidak becek, mengandung bahan organik dan berhumus cukup dan reaksi tanah tidak masam (pH tanah 5,6-6,5). Tanah yang cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Alluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol (Sutarya dan Grubben, 1995). Tanah yang cukup lembab dan Air tidak menggenang disukai oleh bawang merah (Rismunandar, 1986). Pada tanah alkalis (pH tanah > 7.0) tanaman bawang merah sering menunjukkan gejala khlorosis, yakni tanaman tumbuh kerdil dan daunnya menguning serta hasil umbinya kecil-kecil yang disebabkan karena defisiensi besi (Fe) dan Mangan (Mn). Sebaliknya pada tanah masam (pH tanah < 5.0) juga tumbuh kerdil karena keracunan Aluminium (Al) dan Mangan (Mn) (Sarief, 1985). Pengapuran pada tanah masam dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (Sunarjono dan Soedomo, 1989).

Di Pulau Jawa, bawang merah banyak ditanam pada jenis tanah aluvial, tipe iklim D_3/E_3 , yaitu antara (0-5) bulan basah dan (4-6) bulan kering dan pada ketinggian kurang dari 200 m dpl. Selain itu bawang merah juga cukup luas diusahakan pada jenis tanah Andosol, tipe iklim B_2/C_2 , yaitu (5-9) bulan basah dan (2-4) bulan kering dan ketinggian lebih dari 500 m dpl (Nurmalinda dkk., 1995). Waktu tanam bawang merah

paling baik pada musim kemarau asalkan tersedia air irigasi yang cukup (Soetiarso, 2007).

Secara umum kondisi agroekologi lembah Palu merupakan lahan kering beriklim kering dan areal persawahan yang didominasi oleh dua ordo tanah utama, yaitu Inceptisol dan Entisol dengan tipe iklim termasuk E₁, E₂ dan E₃ menurut klasifikasi Oldeman, bulan kering lebih dari empat bulan dengan curah hujan tahunan rendah, berkisar 400-1000 mm/tahun dan suhu udara rata-rata berkisar 30-35 °C (Limbongan dan Maskar, 2003). Kondisi ini menurut Rismunandar (1988) sangat sesuai untuk pembentukan umbi. Kondisi iklim yang relatif kering dan intensitas serta lama penyinaran yang lebih lama sepanjang tahun memungkinkan bawang merah dapat ditanaman 3 sampai 4 kali dalam setahun (Purwaningsih dkk., 2007). Daerah utama pengembangan bawang merah Palu pada saat ini berada pada lahan kering dan areal persawahan beririgasi teknis, sawah dengan irigasi sederhana maupun sawah tadah hujan yang umumnya memiliki topografi yang relatif datar hingga landai seperti desa Guntarano, desa Taipa dan kelurahan Tondo. Wilayah-wilayah lain disekitar Lembah Palu yang dicanangkan oleh Pemda Kabupaten Donggala dan Kabupaten Sigi sebagai Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan (SPAKU) pada umumnya berbukit-bukit, bersolum dangkal, berbatu-batu dengan resiko ancaman erosi yang besar dan penurunan produktivitas tanah yang lebih cepat (Puslitanak, 2003). Oleh karena itu, pemilihan teknologi yang sesuai dengan kondisi

lingkungan tersebut menjadi hal yang penting untuk mendapat perhatian agar produktivitas dapat ditingkatkan.

Dari aspek agroekologi, bawang merah Varietas Lembah Palu berbeda dengan bawang merah pada umumnya terutama dalam hal daya adaptasi. Menurut Maskar dkk., (2001), bawang merah Palu cocok dikembangkan di dataran rendah dan daya adaptasinya lebih baik dibandingkan bawang merah Tinombo, sementara bawang merah Napu memiliki daya adaptasi yang lebih luas mulai dataran rendah sampai dataran tinggi. Oleh karena itu, Limbongan dan Maskar (2003) menyimpulkan bahwa bawang ini beradaptasi baik pada dataran rendah yang beriklim kering.

Kualitas umbi kering panen dan bawang goreng siap saji yang dihasilkan di lahan kering lebih baik dibandingkan dengan bawang merah varietas Lembah Palu yang dihasilkan dari lahan sawah. Demikian juga halnya, bawang merah varietas Lembah Palu yang ditanam di bagian atas bukit menghasilkan kualitas bawang yang lebih baik dibandingkan dengan kualitas bawang dibagian lereng atau di kaki lereng atau lembah. Hal ini memberi indikasi bahwa lama penyinaran merupakan komponen iklim penting yang mempengaruhi produksi dan kualitas bawang merah varietas Palu. Tanaman bawang merah varietas lembah Palu dan bawang merah pada umumnya memerlukan intensitas sinar matahari penuh untuk tumbuh dan berproduksi secara normal, atau melebihi 12 jam per hari (Maskar dan Raharjo, 2008).

F. Perbaikan Kesuburan Tanah

Upaya meningkatkan produktivitas lahan melalui pemberian bahan organik dan pemupukan mutlak diperlukan. Ketersediaan hara di dalam tanah dalam keadaan cukup dan seimbang merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya bawang merah (Muhammad dkk., 2003). Dalam hal ini peranan bahan organik tanah menjadi penting bukan hanya sebagai sumber hara, tetapi juga dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sementara itu hampir semua tanah mineral di Indonesia berkadar bahan organik rendah tidak terkecuali tanah-tanah di lembah Palu. Hasil analisis tingkat kesuburan tanah pada beberapa lokasi pengembangan bawang merah di Lembah Palu, yaitu di Desa Guntarano, Desa Taipa dan kelurahan Tondo menunjukkan bahwa secara fisik tanah-tanah tersebut lebih variatif terutama tekstur (pasir, 47,56-91,0%, debu, 4,0-31,73% dan liat, 5,0-31,02%). Tingkat kesuburan tanah rendah ditandai oleh rendahnya kandungan bahan organik dan N-total, P dan K tersedia rendah dan KTK tanah rendah. Kadar fosfat dan kalium potensial tanah (HCl 25%) tergolong sangat tinggi. Pengekstrak HCl 25% melarutkan bentuk-bentuk senyawa fosfat dan kalium mendekati kadar P dan K total dalam tanah (Purnomo dkk., 2007). Oleh karena itu, produktivitas lahan masih dapat ditingkatkan secara optimal melalui penambahan unsur hara yang kurang dan penambahan bahan organik.

Bawang merah varietas lembah Palu sangat responsif terhadap pemupukan, baik pupuk organik maupun pupuk anorganik. Lebih lanjut

Limbongan dan Monde (1999) mengemukakan bahwa pemberian pupuk organik setara dengan 12 t/ha menghasilkan umbi kering panen terbanyak, yaitu 5,64 t/ha dan berbeda nyata dengan hasil umbi yang tidak dipupuk organik. Pemberian pupuk organik kasting (limbah organik yang diuraikan oleh cacing tanah) pada bawang merah Palu telah dilakukan oleh Saidah (2001). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pemberian kasting 12 ton/ha + ZA 300 kg/ha dapat menghasilkan umbi kering 4,05 t/ha sedangkan kontrol hanya menghasilkan 1,2 t/ha. Perbedaan hasil diantara ke dua penelitian tersebut menunjukkan adanya variasi kondisi tanah dan kualitas pupuk organik yang digunakan oleh masing-masing peneliti. Dari beberapa penelitian, kompos tidak meningkatkan hasil bawang merah secara nyata, tetapi mengurangi susut bobot umbi (dari bobot basah menjadi bobot kering jamur) sebanyak 5% (Hidayat, 2004).

Secara umum karakteristik/sifat-sifat fisik tanah di lembah Palu lebih bervariasi dari satu tempat ke tempat lain dengan kandungan pasir berkisar antara 47,56-91,0%, debu 4,0-31,73% dan liat 5,0-31,02%, namun beberapa sifat-sifat tanah memiliki status yang relatif sama, diantaranya adalah pH tanah netral sampai agak alkalis, kadar C-organik, N-total, dan KTK, KB, P-total dan P-tersedia, dan K-tersedia kesemuanya rendah. Data hasil analisis contoh tanah dari 7 lokasi yang berbeda di lembah Palu, masing-masing mewakili areal lahan pertanian di lembah Palu.

Tanaman-tanaman yang tumbuh pada tanah-tanah yang bertekstur kasar pada umumnya lebih mudah mengalami defisiensi S karena pada tanah-tanah tersebut pada umumnya mempunyai kandungan bahan organik yang rendah (< 1,2 sampai 1,5% OM) dan menjadi sasaran pencucian pada kondisi curah hujan yang tinggi atau karena pengaruh irigasi. Pada kondisi demikian, pupuk-pupuk yang mengandung sulfat dapat diaplikasikan dengan frekwensi yang lebih sering dibandingkan dengan daerah-daerah dengan curah hujan yang rendah. Pemberian S dapat diimobilisasi pada beberapa tanah terutama apabila ratio C/S atau N/S tinggi. Sebaliknya, immobilisasi sulfat dapat terjadi dalam tanah jika ratio C:S atau N:S rendah. Pada umumnya ketersediaan S meningkat dengan meningkatnya kandungan bahan organik tanah (Havlin *et al.* 2005). Belerang dalam bentuk (S-SO₂) atmosfer dilepaskan ke udara yang selanjutnya dioksidasi menjadi SO₄⁻² yang kemudian menjadi deposit dalam tanah melalui presipitasi. Sekitar 70% dari senyawa S di dalam atmosfer keberadaannya melalui proses-proses alamiah. Belerang dalam bentuk SO₂ atmosfer juga dapat dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil dan proses-proses industri lainnya. Sebagian besar air irigasi mengandung sulfat.

Ada beberapa faktor yang dapat mempercepat penurunan kemampuan tanah dalam menyediakan sulfat untuk tanaman antara lain: 1) penggunaan lahan secara intensif dengan memakai pupuk yang tidak atau mengandung belerang yang rendah, 2) kehilangan belerang karena

pencucian dan aliran permukaan. Sulfur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal tanaman bervariasi antara 0,1 sampai 0,5% dari berat kering tanaman (Marschner, 1986). Berdasarkan atas kebutuhan S-nya, Mengel dan Kirkby (1978) membagi 3 kelompok tanaman menjadi; 1) kelompok yang kebutuhan S-nya tinggi (50-80 kg S/ha), 2) kelompok tanaman yang kebutuhan S-nya sedang (25-50 kg S/ha) dan kelompok tanaman yang kebutuhan S-nya rendah (< 25 kg S/ha). Pada umumnya kadar S dalam tanaman berada pada kisaran 0,1 – 0,5%. Kandungan S meningkat menurut order : *Gramineae* $<$ *Leguminosae* $<$ *Cruciferae* dan hal ini dapat direfleksikan melalui kandungan S dalam biji, berturut-turut 0,18-0,19%, 0,25-0,30% dan 1,1-1,7% (Havlin *et al.*, 2005). Kandungan sulfat pada tanaman bawang merah dianggap cukup bila dalam jaringannya terdapat 0,5 sampai 1,0% (Jones *et al.*, 1991). Ini berarti bawang merah termasuk kelompok tanaman yang kebutuhan S-nya tinggi.

Sulfur diperlukan tanaman untuk proses pembentukan asam amino sistin, sistein dan metionin yang semuanya merupakan penyusun protein yang penting. Sekitar 90% sulfur dalam tanaman ditemukan sebagai protein-S. Sulfur juga merupakan penyusun koenzym-A dan vitamin biotine dan thiamine (vitamin B). Koenzym-A merupakan kunci intermediate dalam sintesis lemak dan reaksi-reaksi transfer energi. Senyawa Sulphoxida volatile memberi cita rasa dan bau pada tanaman bawang merah dan putih (Mengel dan Kirkby, 1978). Belerang/sulfur sebagai aleomerasi tanah dapat meningkatkan ketersediaan hara lain

dengan berbagai cara, melalui hubungan antara ion setelah menjadi sulfida dan dapat berfungsi sebagai reduktor dan donor elektron (Mengel dan Kirkby, 1978).

G. Iklim dan neraca air lahan

Neraca air adalah keseimbangan antara input air berupa curah hujan dan output berupa evapotranspirasi dan limpasan (Nasir, 2004). Air hujan yang jatuh pada suatu permukaan bervegetasi, setelah dievapotranspirasikan, sisanya akan menjenuhkan tanah dan mengalir sebagai limpasan permukaan. Neraca air disusun dalam bentuk persamaan sehingga dapat diketahui besarnya nilai setiap komponen masukan dan keluaran dalam bentuk rata-rata klimatik sehingga dapat dimanfaatkan untuk kepentingan perencanaan pengelolaan air tanaman (Nasir dan Sutoro, 2002). Dalam penelitian ini, perhitungan neraca air dekade bertujuan untuk menentukan periode defisit dan surplus air pada pertanaman bawang merah varietas Lembah Palu. Metoda yang digunakan untuk menduga ETP adalah metoda Penman yang lebih menggambarkan dinamika perubahan cadangan air-tanah. Perhitungan neraca air memerlukan informasi sebagai berikut:

- a. Suhu rata-rata bulanan
- b. Curah hujan rata-rata bulanan
- c. Tabel konversi panjang hari dan indeks panas, serta tabel perhitungan kadar air tanah yang tertahan pada tanah dengan kapasitas menahan air tertentu.

- d. Sifat fisik tanah yang berhubungan dengan kapasitas menahan air (Water holding capacity) sampai kedalaman tertentu dimana neraca air diperhitungkan. Hal ini juga berkaitan dengan sistem perakaran vegetasi yang tumbuh di atasnya

Selain itu, juga memperhitungkan sifat-sifat vegetasi, tanah dan atmosfer (*micrometeorological condition*). Oleh karena itu, konsep ini dianggap lebih baik dari konsep Thornwaite.

Analisis neraca air menggunakan sistem **tatabuku** pada wilayah lembah Palu yang berdasarkan kadar air tanah (KAT) lebih kecil kapasitas lapang untuk setiap APWL (*accumulating of point water loss*) untuk tanah dengan nilai kapasitas lapang sebesar 94,5 % dan titik layu permanen sebesar 20,4% (Lampiran 20a). Langkah analisis data berdasarkan model neraca air dengan prinsip masukan (M) sama dengan pengeluaran (K). Asumsinya bahwa sumber air adalah murni curah hujan, kedalaman tanah hingga 100 cm homogen, evapotranspirasi (ETP) merupakan nilai maksimum lahan tanaman pertanian dan keluaran fungsi air hujan untuk ETP, meningkatkan kadar air tanah dan sisanya sebagai air bawah tanah ataupun aliran permukaan (run off). Analisis fisika tanah meliputi penetapan bulk density, kadar air tanah pada kapasitas lapang dan titik layu permanen dengan metode grafimetri dan menggunakan tanaman bunga matahari sebagai indikator.

Prosedur Analisis mengikuti persamaan berikut (Sarjiman dan Mulyadi, 2011):

$$M = K \dots\dots\dots (1)$$

$$CH = ETP + S \dots\dots\dots (2)$$

$$CH = ETP + dKAT + S \dots\dots\dots (3)$$

$$S = CH - ETP - dKAT \dots\dots\dots (4)$$

$$ETP = (X/12)(Y/30) * ETP \text{ dasar} \dots\dots\dots (5)$$

$$ETP \text{ dasar} = 16(10T/I0)^a \dots\dots\dots (6)$$

$$ETA = CH + IdKATI; \text{ (jika } CH > ETP) \dots\dots\dots (7)$$

$$ETA = ETP; \text{ (jika } CH < ETP) \dots\dots\dots (8)$$

Dimana, M = masukan, K = keluaran, CH = curah hujan (mm/bulan), ETP = evapotranspirasi (mm/dekade), S = surplus (surplus air dapat berupa genangan atau air perkolasi), dKAT = perubahan kadar air tanah.

H. Tanggap bawang merah terhadap pemupukan

Hilman dan Suandi (1990) mengemukakan bahwa pemupukan terbaik untuk bawang merah pada tanah Aluvial Losari, Jawa Barat adalah 200 kg N, 150 kg SP36, dan 250 kg KCl kg ha⁻¹. Baswarsiaty dan Nurbanah (1997) menyarankan penggunaan 150 kg N ha⁻¹ (1/3 bagian urea dan 2/3 bagian ZA), 150 kg SP 36, dan 150 kg KCl ha⁻¹ dan pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ yang menghasilkan 7,5 ton umbi kering panen. Balithor (1989) menyarankan penggunaan 250 kg urea, 150-200 kg SP36, 200 kg KCl ha⁻¹, dan pupuk kandang 15 ton ha⁻¹. Penelitian pada Inceptisol Jeneponto menyimpulkan bahwa bobot kering tanaman umur 1 bulan, bobot kering umbi saat panen, bobot umbi kering eskip dan kelas umbi dipengaruhi secara nyata oleh sulfur, blotong dan intraksinya, sedangkan susut umbi tidak dipengaruhi oleh sulfur, blotong dan intraksinya. Pemberian belerang dengan dosis 40 ppm dan blotong 75

g/pot menghasilkan umbi kering eskip dengan bobot tertinggi (Muhammad dkk., 2003).

Bawang merah varietas lembah Palu sangat respon terhadap pupuk organik maupun pupuk anorganik. Pemberian pupuk organik 12 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot umbi kering panen sebesar 5,64 ton. Ha⁻¹, berbeda nyata dengan kontrol. Respon tanaman terhadap pemupukan anorganik terlihat pada takaran pupuk 90 kg N ha⁻¹ + 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ + 70 kg K₂O dan diberi tambahan pupuk organik sebanyak 12 ton ha⁻¹. Penambahan takaran pupuk tidak meningkatkan bobot kering panen umbi (Limbongan dan Maskar, 2003). Pemberian pupuk organik kasting setara dengan 12 t ha⁻¹ + 300 kg ZA dapat menghasilkan bobot umbi kering panen sebesar 4,05 t ha⁻¹, sedangkan tanpa kasting dan ZA hasilnya hanya 1,20 t ha⁻¹ (Saidah, 2001). Dengan inovasi teknologi hemat air dan pemupukan (150 kg ZA, 50 kg urea, 300 kg SP36, dan 200 kg KCl ha⁻¹ serta 10 ton pupuk kandang ha⁻¹ dapat menghasilkan bawang merah varietas Lembah Palu sebesar 7,3 t ha⁻¹, sedangkan pada lahan yang dikelola oleh petani tanpa inovasi teknologi hanya menghasilkan 5,0 t ha⁻¹ atau mengalami peningkatan sebesar 46%. Dengan sentuhan teknologi pada tanah bertekstur kasar (Entisol) dan mengalami cekaman air, produksi bawang merah varietas Lembah Palu dapat ditingkatkan (Purnomo dkk., 2007).

Hasil penelitian staf Balai Penelitian Tanah Bogor di desa Guntarano menunjukkan bahwa fosfat dan kalium potensial tanah (HCl

25%) tergolong sangat tinggi, tetapi ketersediaannya (P-Olsen dan K-NH₄-asetat 1N, pH 7) tergolong rendah. Untuk tumbuh secara normal, maka P dan K harus diberikan. Kadar Ca dan Mg tergolong sangat tinggi, sehingga bukan menjadi kendala pertumbuhan tanaman (Purnomo dkk., 2007). Hasil kajian pemupukan Subdinas hortikultura bekerjasama dengan staf pengajar jurusan BDP Fakultas Pertanian Universitas Tadulako dan Balai Penelitian Teknologi Pertanian dan Sumber-sumber lain yang relevan yang tertuang dalam *Standard Operating Procedure* (SOP) budidaya bawang merah varietas Lembah Palu. Uraian standar pemupukan pada tanaman bawang merah varietas Lembah Palu berdasarkan SOP tersebut dapat dikemukakan sebagai berikut:: 10-30 ton ha⁻¹ pupuk organik, 100-200 kg ha⁻¹ Urea, 100-250 kg ha⁻¹ KCl, 150-300 kg ha⁻¹ SP-36, 100-250 kg ha⁻¹ ZA, dan pupuk pelengkap cair sesuai anjuran pabrik (Dinas Pertanian dan Peternakan Kab. Donggala, 2005).

I. Kerangka Konseptual

Adanya fakta bahwa tanaman bawang merah varietas Lemba Palu selama ini hanya dibudidayakan di lingkungan agroekologi Lembah Palu menunjukkan bahwa faktor iklim dan tanah di Lembah Palu adalah merupakan faktor penentu kesesuaian tanaman pada agroekologi tersebut. Faktor iklim yang memberi kontribusi besar adalah suhu udara yang tinggi, lama penyinaran dan curah hujan yang rendah sepanjang tahun, namun curah hujan yang rendah menimbulkan dampak negatif terhadap penyediaan air bagi tanaman, sedangkan sifat-sifat tanah yang

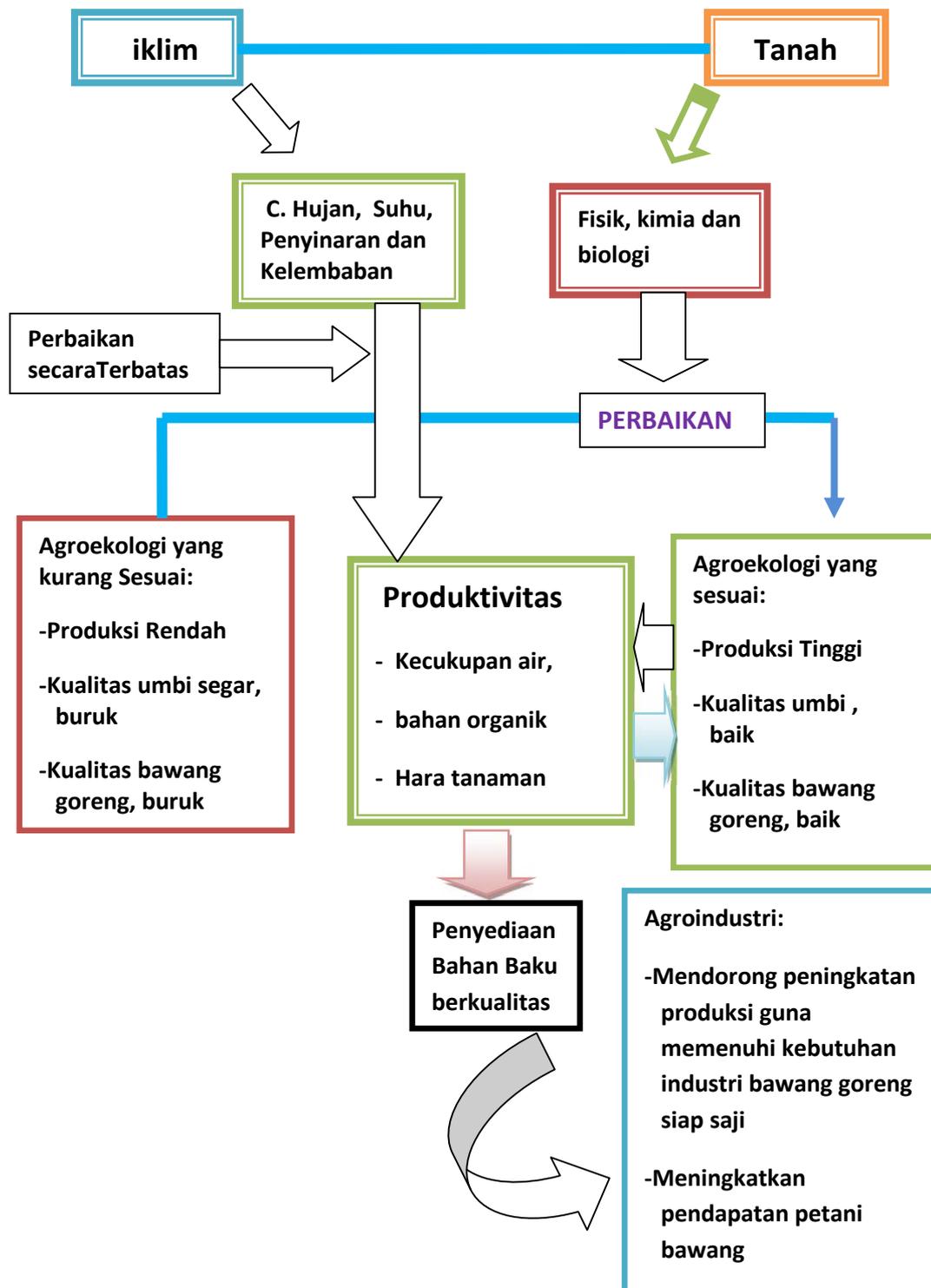
memberi kontribusi yang penting dalam mempengaruhi daya adaptasi adalah tekstur tanah, daya memegang air, kandungan bahan organik, kadar hara dan pH tanah. Oleh karena itu, upaya memperluas areal pertanaman dalam rangka menunjang pengembangan Agroindustri pengolahan bawang goreng melalui penyediaan bahan baku harus mengacu pada karakteristik agroekologi dimana tanaman bawang merah varietas Lembah Palu selama ini telah dibudidayakan oleh petani dan dinilai telah beradaptasi ditempat tersebut. .

Untuk memperluas areal pertanaman perlu ada kajian tentang kisaran (range) perubahan karakteristik iklim dan tanah, dimana pada kisaran-kisaran tersebut masih memberikan hasil yang tinggi dengan kualitas yang tetap terjamin. Pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah dan kapasitas memegang air tanah hingga pada batas-batas tertentu dapat meningkatkan produksi dan tetap menghasilkan bawang dengan kualitas yang baik, tetapi pemberian bahan organik yang lebih tinggi, boleh jadi produksi umbi kering panen tetap meningkat disatu sisi, tetapi di sisi lain kualitas umbi kering panen dan produk bawang goreng yang dihasilkan cenderung menurun terkait semakin tingginya kemampuan tanah menahan air. Hal ini sejalan dengan fakta bahwa bawang yang diproduksi di lahan kering memiliki kualitas produk bawang goreng yang lebih baik dibandingkan dengan bawang goreng yang diproduksi di areal persawahan yang cenderung kondisi tanahnya lebih lembab sepanjang priode pertumbuhan tanaman terutama

karena adanya lapisan kedap di bawah lapisan olah. Disamping itu, adanya kenyataan lain bahwa bawang merah varietas Lembah Palu yang dibudidayakan pada lahan yang lebih terbuka menghasilkan kualitas umbi bawang yang lebih baik. Hal ini lebih mempertegas tentang pentingnya aspek lama penyinaran dalam mempengaruhi kuantitas dan kualitas hasil tanaman bawang merah varietas lembah Palu pada lingkungan tumbuh tersebut.

Peningkatan produksi melalui perbaikan kesuburan tanah harus sejalan dengan upaya perbaikan kualitas bawang yang dihasilkan sebab para pelaku industri bawang goreng varietas lembah Palu hanya akan membeli bawang yang dinilai memiliki kualitas yang baik. Dengan demikian, adanya indikasi bahwa kualitas bawang sangat dipengaruhi oleh kadar air tanah, suhu dan lama penyinaran adalah merupakan fungsi dari faktor lingkungan tumbuh tanaman seperti curah hujan, intensitas sinar matahari, tekstur tanah, kadar bahan organik dan kadar hara dalam tanah. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian tentang interaksi faktor-faktor tersebut dalam mempengaruhi produksi dan kualitas bawang merah varietas Lembah Palu.

Uraian bagan alir kerangka konseptual rencana penelitian produktivitas, kualitas, dan potensi pengembangan agroindustri bawang merah varietas Lembah Palu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka konseptual rencana penelitian produktivitas, kualitas dan potensi pengembangan agroindustri bawang merah varietas lembah Palu.

Ketersediaan data atau peta pengembangan berdasarkan kesesuaian agroekologi, memungkinkan pemerintah daerah dapat membuat perencanaan pengembangan yang lebih terarah dan dengan dukungan kredit usaha tani dengan bunga rendah dan perbaikan/ pengembangan kelembagaan diharapkan akan mendorong peningkatan produksi sehingga kebutuhan bahan baku industri bawang goreng dapat dipenuhi. Implikasi lebih jauh adalah industri yang berkembang akan menjadi pasar yang baik dan tetap bagi petani produsen, sebaliknya penyediaan bahan baku bawang dengan jumlah dan kualitas yang baik akan mendorong berkembangnya agroindustri bawang goreng.

Hipotesis

1. Bawang merah varietas lembah Palu dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada kisaran kadar air tersedia yang cukup lebar.
2. Ada interaksi nyata antara kadar bahan organik, kadar air tersedia dan pemupukan (Ca dan S) terhadap peningkatan produktivitas.
3. Ada interaksi nyata antara kadar bahan organik dan pemupukan (S dan K) terhadap produktivitas dan kualitas bawang goreng yang dihasilkan.
4. Peningkatan produktivitas dan kualitas bawang merah mempengaruhi pengembangan agroindustri bawang merah varietas lembah Palu.

J. Definisi operasional

1. **Kapasitas Lapang** adalah jumlah air yang ditahan oleh massa tanah setelah semua kelebihan air bergerak karena pengaruh gravitasi.

2. **Titik Layu Permanen** adalah persentase air dari suatu tanah ketika tanaman yang tumbuh di tanah tersebut dalam keadaan layu, dimana tanaman ini tidak dapat kembali segar pada kondisi atmosfer yang mendekati jenuh. Dalam keadaan layu permanen, tanah sudah tidak mampu lagi mensuplai air dengan kecepatan yang cukup untuk mempertahankan turgor tanaman (untuk mengimbangi kehilangan air melalui transpirasi).
3. **Air Tersedia** adalah jumlah air yang tersimpan dalam tanah dan dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Keadaan ini terletak antara titik layu permanen (PWP) dan kapasitas lapang (FC). Jika kadar air tanah pada kondisi kapasitas lapang = 29,4% dan pada titik layu permanen = 7%, maka kapasitas air tersedia tanah tersebut = 22,4%.
5. **Potensi Produksi** adalah hasil tertinggi yang dapat dicapai pada suatu lingkungan tumbuh yang optimal dengan faktor pembatas yang dapat dikendalikan.
6. **Bobot basah umbi** adalah bobot umbi pada hari pertama dimana bawang tersebut dipanen.
7. **Bobot kering** umbi adalah bobot umbi setelah 2 minggu dikering aginkan di ruang terbuka dalam rumah
8. **Agroindustri** adalah industri pengolahan yang menggunakan bahan baku berupa produk-produk dalam bidang pertanian.

9. **Percobaan lapangan** adalah percobaan yang dilakukan dilapangan tanpa modifikasi kondisi suhu dan curah hujan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran tentang cara pengelolaan air pada periode kering selama fase pertumbuhan tanaman di lapangan.
10. **Kualitas produksi** adalah kualitas fisik berupa ukuran atau berat umbi dan tingkat kegarangan bawang goreng yang dihasilkan.
11. **Bahan baku industri** adalah umbi segar bawang merah varietas lembah Palu (hingga hari ke 3 setelah panen) yang dipanen pada umur 65-70 hari setelah tanam.
12. **100-80% air tersedia** merupakan kadar air tanah yang dipertahankan pada kisaran 100 - 80% air tersedia selama penelitian berlangsung.
13. **80-60% air tersedia** merupakan kadar air tanah yang dipertahankan pada kisaran 80-60% air tersedia selama penelitian berlangsung
14. **60-40% air tersedia** merupakan kadar air tanah yang dipertahankan pada kisaran antara 60-40% air tersedia selama penelitian berlangsung