

**PENGARUH KETERSEDIAAN AIR DAN PENGAPURAN
TERHADAP PERTUMBUHAN UBIJALAR (*Ipomoea batatas*)
PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING JASINGA**



Oleh

SARAH DORINA BR GINTING

A 26.1273



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1994**

RINGKASAN

SARAH DORINA BR GINTING. Pengaruh Ketersediaan Air dan Pengapuran Terhadap Pertumbuhan Ubijalar (*Ipomoea batatas*) pada Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga (Dibawah bimbingan Oteng Haridjaja dan Muhamad Djazuli).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh air tersedia terhadap pertumbuhan ubijalar klon BIS 183 dan SQ 27, dan juga mengetahui ketahanan klon ubijalar terhadap kekeringan dan kemasaman tanah.

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor dan analisis sifat fisik tanah dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor. Analisis kimia dilakukan di laboratorium Mahasiswa, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Perlakuan 2 taraf pengapuran dan 5 taraf kadar air yang dicobakan pada dua klon ubijalar. Pengapuran yang dilakukan dengan dosis 0 dan 12,25 gr tiap pot dengan berat pot 11,5 kg tanah yang telah dikering udarakan pada 105 °C (setara dengan 0 dan 2 ton/ha). Perlakuan taraf kadar air yang diberikan 25, 50, 75, 100, 125 % kadar air kapasitas lapang. Percobaan yang dilakukan terdiri dari 20 perlakuan dengan 4 ulangan, seluruhnya terdiri dari 80 satuan percobaan, 20 satuan percobaan untuk klon SQ 27 yang tidak dikapur dan 20 satuan percobaan untuk klon SQ

27 yang dikapur. Demikian juga untuk klon BIS 183, 20 satuan percobaan untuk yang tidak dikapur dan 20 satuan untuk yang dikapur. Dalam percobaan ini digunakan rancangan percobaan anak petak terpisah dengan model matematika :

$$Y_{ijkl} = u + R_i + A_j + B_k + A_jB_k + C_l + A_jC_l + B_kC_l + A_jB_kC_l + \epsilon_{ijkl}$$

Tanaman indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubijalar (*Ipomoea batatas*), klon SQ 27 dan klon BIS 183.

Variabel-variabel sifat fisik yang diamati didalam penelitian ini berupa kadar air kapasitas lapang, kadar air titik layu permanen, kadar air tersedia, sedangkan pada tanaman indikator diamati tinggi tanaman, bobot kering brangkasan, bobot kering akar dan bobot basah umbi saat panen. Pengaruh perlakuan yang diamati dilihat dengan sidik ragam beda antar perlakuan dengan melakukan uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa taraf kadar air yang paling optimum untuk pertumbuhan ubijalar adalah sebesar 75 % kapasitas lapang atau setara dengan kadar air 36 % volume dan klon yang lebih tahan terhadap kekurangan air adalah BIS 183 karena klon ini memiliki panjang akar yang lebih besar dibandingkan klon SQ 27. Taraf kadar air kapasitas lapang yang diberikan berpengaruh nyata mening-



katkan tinggi tanaman bobot kering brangkasan, bobot kering akar dan bobot basah umbi, tetapi pengaruh pengapuran berbeda nyata meningkatkan tinggi tanaman hanya pada 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam, minggu selanjutnya sampai panen pengaruh pengapuran tidak berbeda nyata. Demikian juga untuk bobot kering akar, bobot kering brangkasan dan bobot basah umbi tidak berpengaruh nyata. Bobot kering brangkasan dan bobot basah umbi memiliki nilai rata-rata tertinggi pada kadar air 75 % kapasitas lapang sedangkan bobot kering akar tertinggi pada kadar air 100 % kapasitas lapang.

Kapasitas lapang adalah sebesar 48 % volume (metoda Alhricks) dengan nilai pF 2,20. Titik layu permanen untuk klon SQ 27 tanpa dan dengan pengapuran berada pada pF 4,94 (kadar air 31 % volume) dan 4,48 (kadar air 32 % volume) sedangkan untuk klon BIS 183 tanpa dan dengan pengapuran berada pada pF 5,33 dan 5,09 (kadar air 30 % volume) dengan jumlah air tersedia 18 % dan 16 % volume untuk klon SQ 27 tanpa dan dengan pengapuran dan untuk klon BIS 183 tanpa dan dengan pengapuran jumlah air tersedia sebesar 19 % dan 18 % volume.

Judul Penelitian : PENGARUH KETERSEDIAAN AIR DAN PENGAPURAN TERHADAP PERTUMBUHAN UBIJALAR (*Ipomoea batatas*) PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING JASINGA

Nama Mahasiswa : SARAH DORINA BR GINTING

Nomor Pokok : A 26.1273

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Oteng Haridjaja, MSc.

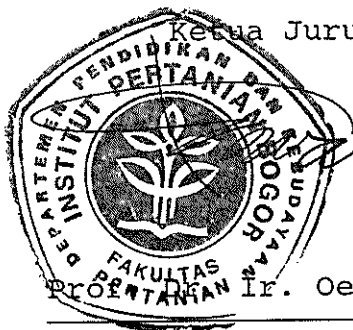
NIP. 130 422 695

Dr. Muhamad Djazuli, MS.

NIP. 080 037 735

Mengetahui :

Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Oetit Koswara, MSc

NIP. 130 429 228

Tanggal Lulus : 02 APR 1994

PENGARUH KETERSEDIAAN AIR DAN PENGAPURAN
TERHADAP PERTUMBUHAN UBIJALAR (*Ipomoea batatas*)
PADA TANAH PODSOLIK MERAH KUNING JASINGA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh :

SARAH DORINA BR GINTING

A 26.1273

JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 9 September 1970 di Kabanjahe, Sumatera Utara. Putri ke-3 dari ayah bernama Mermo Ginting dan Ibu Rasmita Br Barus.

Penulis mulai memasuki jenjang pendidikan pada tahun 1977 di SD Negeri V Kabanjahe. Pada tahun 1983 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri I Kabanjahe dan pada tahun 1986 melanjutkan ke SMA Negeri Kabanjahe.

Pada tahun 1989 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) dan pada tahun 1990 diterima sebagai mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Pengasih atas anugrahNya dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Oteng Haridjaja, MSc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, saran dan petunjuk mulai dari awal penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Muhamad Djazuli, MSc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan dana penelitian, fasilitas-fasilitas penelitian, saran dan petunjuk dari mulai awal penelitian berlangsung.
3. Yang tercinta Bapak M. Ginting, Nande Karo, Riah Manik, Sisi Manik, Petra Manik atas kasih sayang, dorongan semangat dan doa yang tak henti-hentinya selama ini.
4. Ibu Ratna dan Ibu Tini atas bantuannya melayani penulis mencari literatur.
5. Saudara-saudariku Darwin Panjaitan, Beny Martinus, Hisar Tobing, Edi Purwanto, Robinson Simanjuntak,

Yenni Purba, Mace Djami, Evawati Siahaan, Erna Tari-
gan, Didik Tri Cahyono, Agung Setyawan dan Han-han.

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi
mereka yang membutuhkan.

Bogor, April 1994

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iv
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xviii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan	5
TINJAUAN PUSTAKA	
Sifat Umum Podsolik	6
Sifat Fisik Tanah	6
Air Tersedia	7
Hubungan Air dan Tanaman	8
Respon Tanaman Terhadap Stress Air	8
Hubungan Tanaman dengan Kandungan Air Tanah dan Tegangan Air Tanah	10
Budidaya Ubijalar	12
Pengapuran dan Pengaruhnya bagi Tanaman	16
BAHAN DAN METODA	
Waktu dan Tempat	20
Bahan	20
Metoda	20

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Tanah	25
Kadar Air	27
Kapasitas Lapang	27
Titik Layu Permanen	29
Air Tersedia	31
Pertumbuhan Tanaman	32
Tinggi Tanaman	32
Bobot Kering Akar	39
Bobot Kering Brangkasan	41
Bobot Basah Umbi	43

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	48
Saran	49

DAFTAR PUSTAKA	50
----------------------	----

LAMPIRAN	53
----------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Analisis Pendahuluan Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga	26

Nomor	<u>Lampiran</u>	Halaman
1.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Akar	54
2.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Terhadap Berat Kering Akar	54
3.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Akar	55
4.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Brangkasan	55
5.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Brangkasan	56
6.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Terhadap Berat Kering Brangkasan	56
7.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas Terhadap Bobot Basah Umbi	56
8.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Terhadap Bobot Basah Umbi	57

9.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 3 MST	57
10.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 3 MST	57
11.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 3 MST ..	58
12.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 3 MST	58
13.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 3 MST	58
14.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Perlakuan Antar Jenis Varietas dengan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 3 MST	59
15.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 4 MST	59
16.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 4 MST	59
17.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 4 MST ..	60
18.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 4 MST	60
19.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 4 MST	60
20.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Perlakuan Antar Jenis Varietas dengan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 4 MST	61

21.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 5 MST	61
22.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 5 MST	61
23.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 5 MST ..	62
24.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Perlakuan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 5 MST	62
25.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 5 MST	62
26.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Interaksi Perlakuan Antar Jenis Varietas dengan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 5 MST	63
27.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 6 MST	63
28.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 6 MST	63
29.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 6 MST ..	64
30.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 6 MST	64
31.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 7 MST	65
32.	Hasil Uji Bada Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 7 MST	65

33.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 7 MST ..	65
34.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 7 MST ..	66
35.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 8 MST ..	66
36.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 8 MST	67
37.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 8 MST ..	67
38.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 8 MST ..	67
39.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 9 MST ..	68
40.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 9 MST	68
41.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 9 MST ..	68
42.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 9 MST ..	69
43.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 10 MST ..	69
44.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 10 MST ...	70

45.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 10 MST	70
46.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 10 MST	70
47.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 11 MST	71
48.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 11 MST ...	71
49.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 11 MST	71
50.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 11 MST	72
51.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 12 MST	72
52.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 12 MST ...	73
53.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 12 MST	73
54.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 12 MST	73
55.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 13 MST	74
56.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 13 MST ...	74

57.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 13 MST	74
58.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 13 MST	75
59.	Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 14 MST	75
60.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 14 MST ...	76
61.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air pada Tinggi Tanaman 14 MST	76
62.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 14 MST	76
63.	Penurunan Kecepatan Regresi Metoda Alhricks..	77
64.	Hasil Pengukuran Kadar Air dengan Metoda Alhricks	78
65.	Hasil Pengukuran Kadar Air pada Tanah Podsolik Merah Kuning	78
66.	Serapan Hara N, P, K	79
67.	Panjang Akar Tanaman Saat Panen	80
68.	Kriteria Penilaian Data Analisis Sifat Tanah.	81

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hubungan Antara Kadar Air Tanah (% Volume) Dengan Tegangan Air Tanah	11
2.	Perkembangan Akar Ubijalar Sehubungan Dengan Aktivitas dan Lignifikasi Sel Silinder Pusat.	15
3.	Denah Petak Percobaan	21
4.	Regresi Hubungan Kadar Air dan Waktu pada Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga	28
5.	Regresi Kurva pF pada Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga	29
6.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Klon SQ 27 Tanpa Pengapuran	34
7.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST pada Klon SQ 27 Tanpa Pengapuran	34
8.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Klon SQ 27 dengan Pengapuran	35
9.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST pada Klon SQ 27 dengan Pengapuran	35
10.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Bis 183 Tanpa Pengapuran	37
11.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST pada Klon Bis 183 Tanpa Pengapuran	37

12.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Bis 183 dengan Pengapuran	38
13.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST pada Klon Bis 183 dengan Pengapuran	38
14.	Histogram Bobot Kering Akar Tanaman Ubijalar Saat Panen	40
15.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Bobot Kering Akar Klon SQ 27 dan Bis 183	40
16.	Histogram Bobot Kering Brangkasan Tanaman Ubijalar Saat Panen	42
17.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Bobot Kering Brangkasan Klon SQ 27 dan Bis 183	42
18.	Histogram Bobot Basah Umbi Tanaman Ubijalar Saat Panen	46
19.	Hubungan Antara Kadar Air dengan Bobot Basah Umbi Klon SQ 27 dan Bis 183	46

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kenaikan jumlah penduduk yang semakin cepat mengakibatkan pemanfaatan tanah yang semakin intensif sehingga tersedianya lahan-lahan pertanian yang cukup baik semakin sempit. Khususnya di pulau Jawa areal untuk pertanian sudah mendekati maksimum. Pengembangan area pertanian ke luar pulau Jawa terbentur pada masalah tanah mineral masam. Hal ini menyebabkan semakin berkembangnya penelitian tentang tanah-tanah marginal yang tersedia dalam jumlah yang cukup besar.

Penyebaran Podsolik Merah Kuning yang mendominasi tanah-tanah Indonesia mempunyai berbagai permasalahan baik secara fisik dan kimia. Di Indonesia tanah ini mencapai 51 juta Ha yang tersebar di lima pulau terbesar Indonesia (Asada, 1983). Dalam pemanfaatannya mempunyai berbagai kendala seperti peka terhadap erosi, kandungan bahan organik rendah, kandungan hara rendah, kemasaman tinggi, relatif mudah mengalami pemadatan, serta permeabilitasnya lambat. Permasalahan utama yang dihadapi dalam pemanfaatan tanah ini adalah kemasaman yang tinggi sehingga tanaman yang diusahakan menghasilkan produksi yang rendah atau tidak berproduksi sama sekali. Reaksi tanah yang masam ini terutama disebabkan oleh pelapukan lanjut dan curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan basa-basa

mudah tercuci. Disamping itu diketahui pula bahwa hasil komposisi mineral aluminium silikat akan membebaskan ion aluminium (Al^{3+}). Ion tersebut dapat dijerap kuat oleh koloid tanah dan bila dihidrolisis akan menyumbangkan ion H^+ , akibatnya tanah menjadi masam.

Banyak pendapat menyatakan bahwa kemasaman tanah disebabkan oleh ion H^+ saja, tetapi belakangan ini para ahli menemukan bahwa kemasaman tanah juga disebabkan oleh ion Al^{3+} yang dominan dan mudah dihidrolisis. Coleman dan Thomas (1967), menyatakan bahwa pada tanah mineral masam keberadaan Al yang tinggi dan kehilangan basa-basa akibat curah hujan yang tinggi, adalah penyebab utama dari reaksi tanah menjadi masam. Kelarutan Al yang tinggi dalam tanah selain dapat meracun tanaman juga menyebabkan unsur-unsur lain khususnya P menjadi kurang tersedia bagi tanaman, sehingga penambahan pupuk yang kurang tersedia pada tanah masam akan kurang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, bila kandungan Al tetap tinggi. Hasil penelitian Vlamis (1953), merupakan penemuan yang menyakinkan bahwa Al adalah penyebab pertumbuhan buruk dan produksi rendah pada tanah masam. Penelitian ini menyimpulkan, bahwa walaupun pH rendah pertumbuhan tanaman tidak akan terhambat bila kandungan Al rendah, sebaliknya pertumbuhan akan terhambat bila Al cukup tinggi. Keracunan Al menyebabkan hambatan pada proses pembentukan gula-6-phospat, sedangkan gula-6-phospat ini merupakan titik masuk dari karbohidrat ke

dalam proses respirasi. Gangguan ini mengakibatkan gangguan metabolisme dan akhirnya mengakibatkan gangguan terhadap produksi. Keracunan Al juga mengakibatkan hambatan pada pembelahan sel akar sehingga akan mengurangi kemampuan serapan akar. Untuk meningkatkan produktivitas tanah mineral masam seperti Podsolik ini dilakukan pengapuran dengan tujuan untuk mengurangi pengaruh meracun dari Al dan sejalan dengan itu menyediakan hara Ca bagi tanaman.

Kekeringan sudah menjadi masalah nasional yang perlu dicari pemecahannya. Salah satu alternatif adalah ditemukannya tanaman yang tahan terhadap kekeringan karena kekeringan merupakan salah satu kendala bagi peningkatan produktivitas tanaman, karena air merupakan unsur penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta diperlukan dalam jumlah yang banyak (Black, 1964). Kekuatan tanah memegang air menentukan pergerakan air dalam tanah dan jumlah air yang dapat digunakan oleh tanaman. Bila air berada pada pori-pori tanah yang halus maka tanaman akan semakin sulit untuk menyerapnya dan bila kondisi seperti ini berlangsung dalam jangka waktu yang lama maka lambat laun tanaman akan layu dan akhirnya mati kekeringan. Hal ini disebabkan semakin rendahnya kadar air tanah atau semakin tipis lapisan air tanah, maka lapisan air tanah itu akan semakin kuat diretensi oleh matriks tanah. Energi yang dibutuhkan untuk melepaskan air dari matriks tanah semakin besar. Dalam keadaan yang demikian

semakin sulit bagi perakaran tanaman untuk menyerap dan menarik air tanah. Jadi tidak semua air yang ditahan atau yang terkandung dalam tanah tersedia bagi tanaman. Untuk mengantisipasi kekeringan ini salah satu usaha yang dilakukan adalah mendapatkan varietas tanaman yang tahan terhadap kekeringan.

Ubijalar (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu tanaman yang penting di Indonesia. Ubijalar ini merupakan tanaman yang memiliki daya adaptasi yang luas karena memiliki akar yang panjang sekali. Hal ini yang menyebabkan ubijalar tahan terhadap kekeringan dan tanah yang kurang subur juga cukup tahan terhadap kemasaman dan Al_{dd} yang tinggi tapi sangat responsif terhadap pengapuran. Hal ini yang menyebabkan ubijalar potensial untuk ditanam pada tanah Podsolik. Ubijalar juga memberikan sumbangan kalori yang cukup besar yaitu sebesar 215 Kcal/Ha/hari (De Vries, Fewerda dan Flach, 1967).

Disamping sebagai bahan pangan, daun ubijalar dan umbi yang kecil dapat dijadikan makanan ternak. Pada negara-negara maju ubijalar digunakan sebagai bahan industri kue dan makanan anak-anak. Tepung ubijalar digunakan sebagai industri lem, tekstil, kosmetik dan alkohol (Steinbaur dan Kushman, 1971).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketersediaan air dan pengapuran dalam meningkatkan produksi tanaman ubijalar dan juga untuk mengetahui ketahanan klon ubijalar terhadap kekeringan dan kemasaman.

TINJAUAN PUSTAKA

Sifat Umum Podsolik

Tanah Podsolik Merah Kuning digolongkan dalam golongan Ultisol yang merupakan tanah yang mengalami pencucian lanjut (Buol, Hole dan Mc Cracken, 1978). Tanah ini telah mengalami proses-proses pencucian intensif terhadap basa-basa, pelapukan yang kuat terhadap mineral mudah lapuk dan terbentuknya mineral liat sekunder.

Beberapa sifat dari tanah podsolik ini antara lain adalah bersolum agak dalam (1 - 2 meter), batas horison nyata, berwarna merah hingga kuning, mempunyai horison argilik. Kemasaman tanah ini rendah (pH 3,5 - 5,5), mempunyai kandungan bahan organik rendah yaitu < 2 %, kepekaan terhadap erosi tinggi (Soepraptohardjo, 1979).

Tanah Podsolik Merah Kuning berasal dari bahan induk yang bersifat masam seperti tuf masam, bagian pasir dan sedimen kuarsa. Vegetasi alamiah meliputi alang-alang, pinus, pakis dan lamtorogung.

Sifat Fisik Tanah

Untuk menentukan kesuburan suatu tanah perlu diperhatikan beberapa faktor yaitu sifat fisik tanah, sifat kimia dan sifat biologi. Ketiga hal ini berkaitan satu dengan lainnya sehingga salah satu faktor tidak dapat diabaikan. Menurut Arsyad (1983), pemupukan tidak akan

menghasilkan keuntungan yang proporsional bila sifat fisik tanah tidak mendukung.

Foth dan Turk (1972), memberikan gambaran sebagai suatu landasan penelitian tentang sifat fisik tanah bahwa kontribusi sifat fisik tanah sangat potensi untuk dikembangkan dan dimanipulasi bagi kepentingan manusia. Sifat fisik tanah akan mempengaruhi produksi tanaman dan pada kenyataannya produksi tanaman tidak akan mencapai optimum bila tidak memperhatikan kondisi fisik tanah. Sifat fisik tanah sangat erat hubungannya dengan kondisi aerasi tanah, kelembaban tanah, penetrasi perakaran, retensi unsur hara tanaman.

Air Tersedia

Air tersedia adalah kandungan air yang dapat diambil tanaman dari dalam tanah, yang mana merupakan air yang terdapat antara kapasitas lapang dan koefisien layu (titik layu permanen). Kapasitas lapang merupakan batas maksimum air yang tersedia bagi tanaman, setara dengan kandungan air pada tegangan $1/3$ atmosfer ($pF\ 2,54$). Titik layu permanen merupakan kandungan air tanah dimana tanaman tidak mampu lagi menyerap air yang cukup untuk mempertahankan turgor, sehingga titik layu permanen sering ditentukan pada tegangan 15 bar (Baver, 1972).

Hubungan Air dan Tanaman

Air merupakan unsur penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta diperlukan dalam jumlah yang cukup banyak. Air berfungsi sebagai : (1) penyusun utama jaringan tanaman yang aktif secara fisiologik; (2) pereaksi dalam fotosintesis hidrolitik, misalnya penghancuran pati; (3) pelarut garam, gula dan senyawa lain sehingga larutan tersebut dapat bergerak dari sel ke sel atau dari organ ke organ; (4) pengatur suhu dan (5) unsur yang diperlukan dalam mempertahankan turgor tanaman (Kramer, 1972). Pergerakan air kontinu dari absorpsi akar ke transpirasi daun merupakan unsur penting dalam kelangsungan tanaman. Air mempunyai peranan sebagai pengangkut hara mineral dan dalam translokasi zat-zat makanan dalam tanaman. Air ini juga memiliki peranan penting dalam proses pembesaran sel.

Respon Tanaman Terhadap Stres Air

Beberapa pengaruh yang kurang baik akibat tidak tersedianya air adalah : timbulnya kelayuan, penurunan sintesis karbohidrat, pengguguran daun lebih awal sehingga membatasi produksi karbohidrat, penurunan laju pertumbuhan dan kekerdilan tanaman (Shoemaker, 1956). Menurut Slatyer (1967), sedikit saja terjadi kekurangan air pada tanaman telah cukup untuk menghambat atau menghentikan pembelahan

dan pembesaran sel dan bila kekurangan air terus berlanjut akan mengakibatkan laju fotosintesis menurun.

Laju penyerapan air oleh tanaman tergantung pada jumlah air tersedia dalam tanah. Menurut Viets (1968), kandungan air tanah yang mendekati kapasitas lapang memberi ruang pori udara yang cukup untuk difusi oksigen, aliran massa air yang cukup yang sesuai untuk pertumbuhan akar.

Dengan tidak tersedianya air maka tanaman akan berusaha mengurangi kehilangan air dengan menutup stomata (Thorne dan Thorne, 1979). Hal ini pasti akan mempengaruhi pertukaran gas dan fotosintesis karena terjadi pengurangan pengambilan CO_2 dan gas-gas lain akibat menutupnya stomata. Pertumbuhan tanaman dikontrol secara langsung oleh stres air dalam tanaman dan secara tidak langsung oleh stres air tanah (Kramer, 1963). Hillel (1974), mengatakan apabila air menjadi pembatas, maka laju asimilasi, pertumbuhan dan hasil tanaman akan berhubungan secara kuantitatif dengan pemberian air. Bila laju ekstraksi air dari dalam tanah berada di bawah laju transpirasi, maka tanaman akan mengalami kehilangan tekanan turgor dan sebagai akibat berikutnya pertumbuhan menjadi tidak normal.

Tanaman mengabsorbsi air dari tanah, mentranspirasikan dan melepaskannya secara terus menerus dengan jumlah lebih besar daripada yang digunakan untuk proses-proses metabolisme (Thorne dan Thorne, 1979). Lebih lanjut kedua

peneliti ini menyatakan pentingnya ketersediaan air untuk menggantikan kehilangan air akibat evapotranspirasi. Rendahnya penambahan air dan banyaknya air yang hilang melalui transpirasi akan mengurangi kandungan air dalam tanaman tersebut sehingga tanaman mengalami stres air.

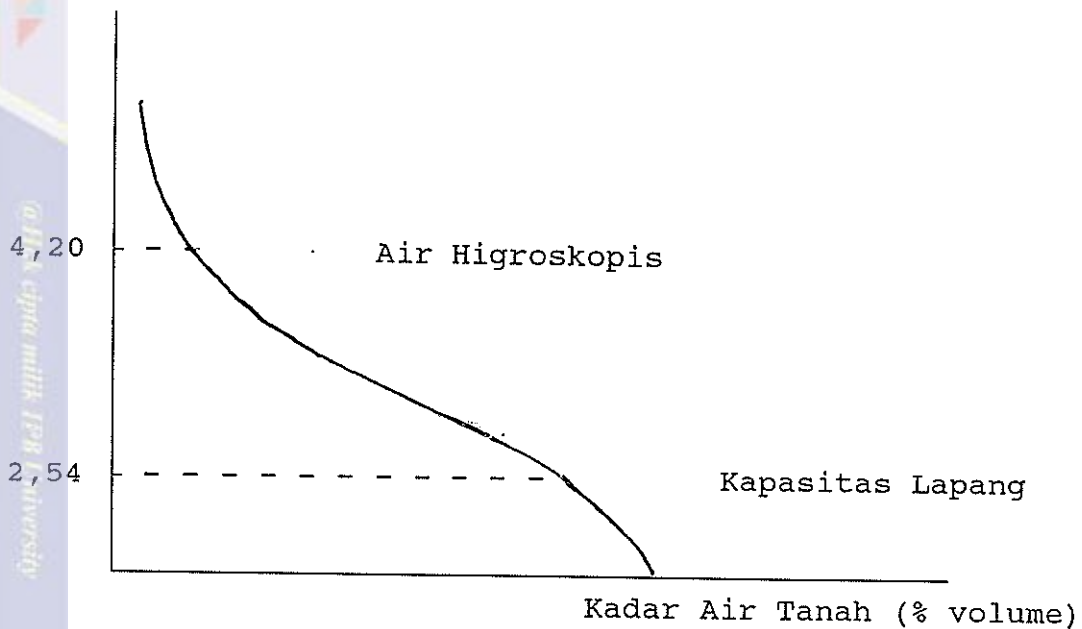
Hubungan Tanaman dengan Kandungan Air Tanah dan Tegangan Air Tanah

Tegangan dan kadar air tanah menunjukkan hubungan terbalik. Kadar air yang tinggi berasosiasi dengan tegangan yang rendah, sebaliknya bila kadar air rendah ditahan pada nilai tegangan yang tinggi (Soepardi, 1983).

Naik turunnya kadar air tanah diikuti perubahan tegangan secara gradual. Setiap perbedaan kecil antara kesanggupan tanaman menyerap air selalu diikuti oleh cepatnya kenaikan tegangan yang disebabkan oleh menipisnya lapisan air di permukaan butiran tanah. Apakah air yang berada antara kapasitas lapang dan koefisien layu dapat diambil tanaman dijelaskan oleh Stanhill (1957) dalam Soepardi (1983) bahwa hal tersebut terletak pada tanaman yang akan ditanam dan bagian dari profil tanah yang dapat dijangkau oleh akar. Akan tetapi untuk hampir semua tanaman setahun, kelembaban optimum berada antara kapasitas lapang dan sedikit di atas koefisien layu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pemakaian air oleh tanaman berasal dari tanaman itu sendiri dan faktor iklim. Faktor tanaman yang mempengaruhi jumlah air yang dapat

Tegangan Air Tanah (pF)



Gambar 1. Hubungan Antara Kadar Air Tanah (% Volume) Dengan Tegangan Air Tanah (Soepardi, 1983)

diserap oleh tanaman adalah : (1) bentuk perakaran, (2) daya tahan terhadap kekeringan dan (3) stadia pertumbuhan tanaman. Sedangkan faktor iklim yang mempengaruhi keefisienan penggunaan air adalah suhu udara dan kelembaban tanah, serta jumlah yang dapat hilang melalui evaporasi dari permukaan tanah (Jamison, 1956 dalam Soepardi, 1983).

Pada kenyataannya air yang ada di dalam tanah tidak semua berada dekat dengan permukaan jerapan perakaran. Akibatnya, suatu pertanyaan muncul bagaimana air yang banyak diperlukan untuk mengatasi transpirasi secara teratur dan mudah diperoleh tanaman yang tumbuh pesat. Ada dua kejadian yang memungkinkan, yaitu : (1) gerakan

kapiler air tanah ke perakaran dan (2) pertumbuhan akar ke daerah tanah yang lembab. Bila akar rambut mulai menyerap air dari setiap titik dalam tanah yang lembab, lapisan air menipis dan energi retensinya meningkat. Akar rambut yang menyerap air disekitarnya menciptakan perbedaan tegangan dan aliran air dimulai ke arah daerah serapan aktif (Soepardi, 1983). Lebih lanjut dijelaskan oleh Dittmer (1938) dalam Soepardi (1983), selama periode pertumbuhan tertentu, akar sering memanjang begitu cepat sehingga kontak baru selalu tercipta, walaupun suplai air cepat menurun dan tanpa bantuan air kapiler. Perpanjangan akar begitu cepat sehingga secara praktikal dapat memenuhi kebutuhan air bagi tanaman yang tumbuh dalam keadaan air optimum.

Budidaya Ubijalar

Ubijalar (*Ipomoea batatas*) merupakan tanaman yang berasal dari daerah tropik. Di benua Amerika yang termasuk dalam famili Convolvulaceae dan genus *Ipomoea* (Thompson dan Kelly, 1979).

Untuk keperluan produksi biasanya pembiakan dilakukan secara vegetatif yang berasal dari tunas, umbi dan stek batang. Ubijalar memiliki batang tidak berkayu, berbentuk bulat dengan lingkaran batang bagian tengah terdiri dari gabus. Batang ubijalar mempunyai ruas yang panjangnya antara 1 - 3 cm. Pada setiap batas ruas tumbuh daun, akar

dan cabang. Panjang batang utama bervariasi tergantung varietas. Batang ubijalar dibedakan dalam tiga golongan, yaitu : (1) besar untuk varietas tipe menjalar, (2) sedang untuk varietas tegak dan (3) kecil untuk varietas tipe merambat. Warna batang bervariasi antara hijau sampai ungu. Daun ubijalar dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu : (1) bulat, (2) lonjong dan (3) runcing. Tipe daun bervariasi yaitu : (1) rata, (2) berlekuk dangkal dan (3) menjari. Bagian akar dibedakan menjadi dua golongan, yaitu : (1) penyerapan hara dari dalam tanah yang disebut akar dan (2) penyimpanan energi dari fotosintesis yang disebut umbi. Warna mahkota bunga dari ubi jalar ungu putih pada bagian pangkal dan putih pada bagian ujung. Bentuk bunga menyerupai trompet, panjang 3 - 5 cm. Dalam bunga terdapat satu tangkai putik dengan kepala putik pada bagian ujungnya.

Daerah pertumbuhan ubijalar mencakup daerah tropik, subtropik dan daerah beriklim sedang, terletak antara 40° LU sampai dengan 32° LS. Syarat tumbuh tanaman ubijalar menurut Kay (1973), antara lain : temperatur optimum 24°C dengan penyinaran intensif dan cuaca hangat pada malam hari, curah hujan kurang dari 500 mm selama musim pertumbuhan dengan rata-rata pertahun 750 - 1.000 mm dan kelembaban yang rendah. Jenis tanah yang baik untuk pertumbuhan ubijalar adalah tanah liat berpasir dengan kisaran pH 5,6 - 6,6. Pada tanah liat berat dan kaya

humus, produksi dan kualitas umbi akan menurun, demikian juga pada tanah alkalin dan tanah yang mengandung garam. Ketinggian dari permukaan laut adalah 0 - 2.100 m. Ubijalar merupakan tanaman berhari pendek dengan lama penyinaran yang diperlukan untuk pembungaan kurang dari 11,5 jam per hari. Pada lama penyinaran 13,5 jam per hari pembungaan terhenti dan umbi yang terbentuk kurang baik. Pertumbuhan tanaman ubijalar dimulai dengan pembentukan akar di pangkal stek. Akar tumbuh dalam waktu 2 - 5 hari setelah tanam (Indira dan Kurian, 1973).

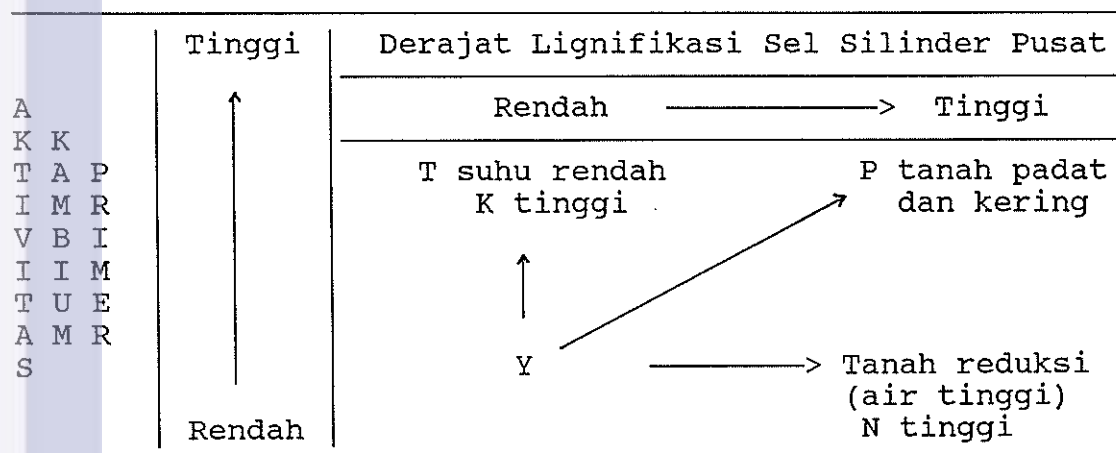
Edmond dan Ammerson (1971), mengemukakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan ubijalar dibagi dalam tiga fase, yaitu : (1) fase awal, terdiri dari pertumbuhan tajuk dan akar; (2) fase pertengahan terdiri dari pertumbuhan tajuk dan akar bersamaan dengan awal perkembangan umbi dan (3) fase akhir, yaitu perkembangan umbi secara cepat.

Agata (1982), berpendapat bahwa pembentukan umbi dimulai 30 - 35 hari setelah tanam. Setelah pertumbuhan vegetatif maksimum akan berlaku perbandingan terbalik antara perkembangan umbi dan pertumbuhan vegetatifnya (Wargiono, 1980). Pertumbuhan daun maksimum delapan minggu setelah tanam, lalu dilanjutkan dengan fase pengisian umbi. Jadi selama 8 minggu pertama tanaman ubijalar memerlukan air yang cukup.

Perkembangan akar menjadi umbi dipengaruhi oleh faktor lingkungan melalui proses aktivitas kambium primer

dan derajat lignifikasi sel-sel silinder pusat akar atau stele (Gambar 2). Akar-akar muda (*young root* yang terbentuk pada buku batang akan tumbuh, berubah bentuk dan fungsinya menjadi akar umbi (*tuberous root*), akar pensil (*pencil like root*) dan akar serabut (*not tuberous root*) (Togari, 1950 dalam Tsuno, 1972).

Waktu panen yang tepat merupakan syarat untuk mendapat produksi yang optimal. Umur untuk dipanen dipengaruhi oleh varietas, iklim, kesuburan tanah dan lain-lain. Ubijalar ada yang berumur dalam dan ada yang berumur genjah. Varietas ubijalar berumur dalam, baru dapat dipanen setelah tanaman berumur 8 - 9 bulan, sedangkan tana-



Keterangan :

- Y = akar muda (*young root*)
- P = akar pensil (*pencil like root*)
- T = akar umbi (*tuberous root*)
- N = akar non umbi (*not tuberous root*)

Gambar 2. Perkembangan Akar Ubijalar Sehubungan Dengan Aktivitas dan Lignifikasi Sel Silinder Pusat (Togari, 1950 dalam Tsuno, 1972)

man yang genjah sudah dapat dipanen umur 4 - 6 bulan. Ubi yang terlambat dipanen kurang enak dikonsumsi karena kurang manis dan kelezatannya sudah berkurang (Lingga et al., 1986).

Hama penting pada tanaman ubijalar adalah layu lanas (*Cylas formicarius*) yang menyebabkan lanas. Pada daerah tropik serangan ini meningkat pada musim kemarau. Betina dewasa akan meletakkan telurnya pada batang dan umbi. Larva menyebabkan kerusakan pada umbi melalui lubang-lubang ekstensif, sehingga secara visual akan tampak lubang-lubang kecil kehitaman (Onwueme, 1978).

Direktorat Gizi (1969), melaporkan kandungan gizi dalam 100 g ubijalar meliputi : 123 cal, 1,8 g protein, 0,7 g lemak, 27,9 g karbohidrat, 30 mg Ca, 49 mg P, 0,7 mg Fe, 7,700 SI vit. A, 0,04 mg vit B dan 22 mg vit C.

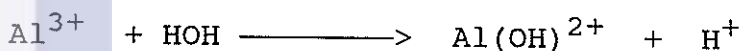
Pengapuran dan Pengaruhnya Bagi Tanaman

Pengapuran pada tanah masam dimaksudkan untuk menetralkan Al_{dd} , H_{dd} , dan sebagai penyedia Ca dan Mg (Kamprath, 1967).

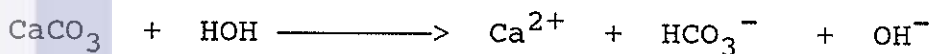
Pengapuran pada tanah masam akan memberikan tiga pengaruh, yaitu : (1) pengaruh fisik , memperbaiki granulasi tanah ; (2) pengaruh kimia , meningkatkan pH tanah, menurunkan Al_{dd} dan (3) pengaruh biologi, merangsang kegiatan mikroorganisme tanah. Secara umum pengapuran meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Buckman dan Brady, 1964). Martini, Kochann, Siquera and Borhert

(1974), menyatakan bahwa pengapuran meningkatkan modulasi akar dan mengurangi tingkat fiksasi P dan Mn dalam tanah. Sedangkan Kamprath (1972), menyatakan bahwa pemberian kapur merupakan salah satu cara mengatasi kemasaman tanah yang secara kimiawi akan menetralkan Al_{dd} yang merupakan racun bagi tanaman. Keseimbangan Al dalam larutan tanah tergantung pada kandungan bahan organik dan kandungan garam. Aluminium dalam larutan tanah menurun dengan meningkatnya bahan organik, karena bahan organik membentuk kompleks yang kuat dengan Al. Sedangkan terhadap kandungan garam, jumlah Al akan meningkat dengan meningkatnya kandungan garam karena pergeseran oleh kation lain.

Kamprath (1967), menjelaskan tentang proses netralisasi Al_{dd} sebagai berikut : bilaman Al_{dd} di dalam tanah digantikan, maka Al tersebut akan dihidrolisa ke bentuk hidroksi Al sambil dilepaskan H^+ .

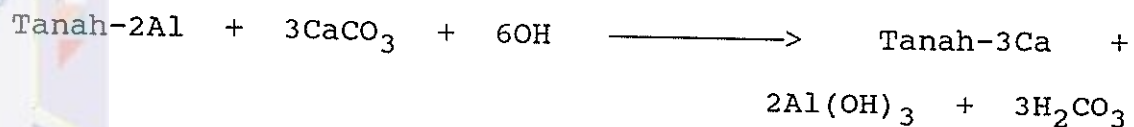


Sepanjang pH larutan ditingkatkan, maka hidrolisa akan berjalan terus-menerus sehingga terjadi pembentukan $Al(OH)_2$. Penambahan $CaCO_3$ ke air menimbulkan reaksi sebagai berikut :



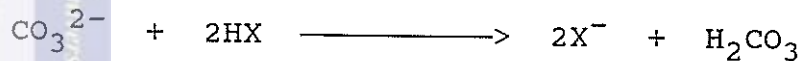
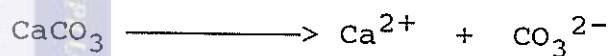
Bilamana kapur ditambahkan pada tanah masam, H^+ yang dihasilkan dari hidrolisa Al bereaksi dengan OH^- membentuk air. Netralisasi tanah masam dengan kapur dapat ditulis sebagai berikut :





Kussow (1971), mengemukakan bahwa penetralan tanah masam dengan CaCO_3 yang penting sebagai penetral adalah ion CO_3^{2-} bukan ion Ca^{2+} karena ion Ca^{2+} sendiri tidak dapat mengambil ion H^+ pada kompleks jerapan pertukaran.

Persamaan reaksi netralisasinya sebagai berikut :



(X adalah kompleks pertukaran).

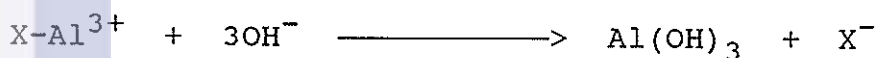
Pada saat itu pula Ca^{2+} menduduki kompleks pertukaran yang disebabkan oleh lepasnya ion H^+ ,



Netralisasi Al terjadi agak berlainan. Mula-mula karbonat dihidrolisis dan menyebabkan pH larutan naik,



kemudian ion-ion OH^- bereaksi dengan ion Al^{3+} membentuk Al(OH)_3 ,



kemudian hanya Ca^{2+} yang dapat menempati kompleks pertukaran yang sebelumnya ditempati oleh Al^{3+} .

Untuk menetapkan kebutuhan kapur dapat dilakukan menurut metode SMP (Shoemaker, Mc Lean dan Pratt, 1961). metode ini didasarkan atas kemampuan menyangga dari Al tanah, dimana larutan buffer SMP dengan pH 7,5 akan membebaskan Al ke dalam larutan tanah yang berasal dari kom-

pleks jerapan, sehingga pH tanah akan menurun. Penurunan pH tanah sebanding dengan jumlah kapur yang harus diberikan.

Kamprath (1970), menjelaskan bahwa kebutuhan kapur tanah ekuivalen dengan 1,5 Al_{dd} atau setara dengan 1,65 ton $CaCO_3$ per hektar. Jumlah ini akan menetralkan 85 - 90 % Al_{dd} pada tanah yang mengandung 2 - 7 % bahan organik. Alasan penggunaan faktor 1,5 adalah untuk menetralkan H^+ yang dilepaskan oleh bahan organik atau hidroksida Fe dan Al jika pH meningkat. Untuk tanah-tanah yang mengandung bahan organik lebih tinggi, maka faktor tersebut dapat dijadikan dua atau tiga, karena jumlah H^+ lebih banyak.

BAHAN DAN METODA

Waktu dan Tempat

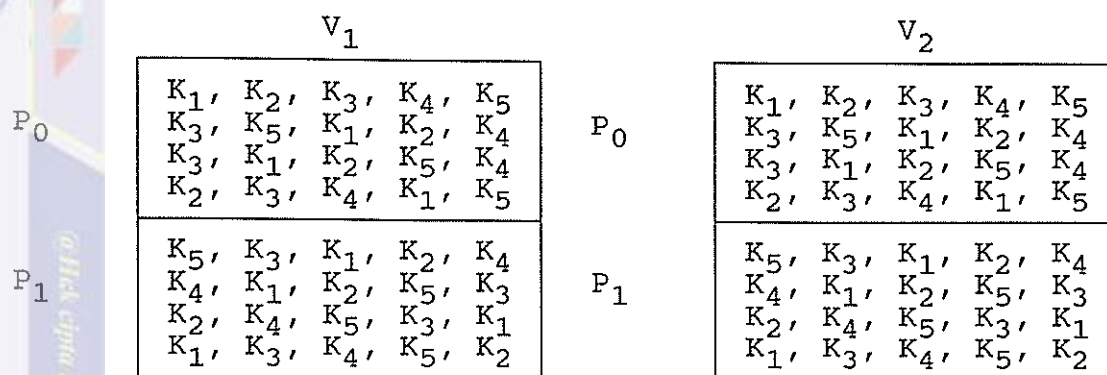
Penelitian dilakukan di rumah kaca dan laboratorium kelompok peneliti fisiologi Balai Penelitian Tanaman Pangan (BALITTAN) Bogor. Penelitian ini berlangsung dari Oktober 1992 sampai dengan Februari 1993.

Bahan

Dalam penelitian ini digunakan contoh tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga Bogor yang diambil dari kedalaman 0 - 20 cm. Sebagai pupuk dasar digunakan Urea berkadar 45,0 % P_2O_5 dan KCl berkadar 60,0 % dan N berkadar 45,0 %. Perlakuan pengapuran digunakan kapur berupa Kalsium karbonat ($CaCO_3$) teknis dengan kehalusan 60 mesh dan daya netralisasi 98,0 %. Varietas tanaman ubijalar yang digunakan sebagai tanaman uji adalah klon SQ 27 dan klon BIS 183. Insektisida yang digunakan adalah Azodrin.

Metoda

Penelitian menggunakan rancangan anak petak terpisah (split-split plot) dengan 4 ulangan dan klon ubijalar sebagai petak utama, pengapuran sebagai anak petak (sub-plot) dan perlakuan kadar air sebagai anak-anak petak (sub-sub plot). Dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan :

	Kode	Dosis
Penggunaan klon	$V_1 \longrightarrow$ klon SQ 27	2 stek/pot
	$V_2 \longrightarrow$ klon BIS 183	2
stek/pot		
Pengapuran	$P_0 \longrightarrow$ Tanpa kapur	0,00 g
$CaCO_3$ /pot		
	$P_1 \longrightarrow$ Dengan kapur	12,25 g
$CaCO_3$ /pot		
Taraf kadar air	$K_1 \longrightarrow$ 25 % KL	1,2857 kg
air/pot		
	$K_2 \longrightarrow$ 50 % KL	2,5714 kg
air/pot		
	$K_3 \longrightarrow$ 75 % KL	3,8571 kg
air/pot		
	$K_4 \longrightarrow$ 100 % KL	5,1428 kg
air/pot		
	$K_5 \longrightarrow$ 125 % KL	6,4285 kg
air/pot		

Gambar 3. Denah Petak Percobaan

Pot-pot penelitian banyaknya 80 buah, masing-masing diisi dengan 11,5 kg tanah kering udara. Pengapuran dengan dosis 2 ton/ha dilakukan 1 minggu sebelum tanam dengan mengaduk secara merata dengan tanah. Banyaknya pot yang dikapur adalah sebanyak 40 yaitu 20 pot untuk klon SQ

27 dan 20 pot untuk klon BIS 183. Tanaman dalam setiap pot diberikan 2 buah dan 21 HST salah satu tanaman dicabut. Untuk masing-masing pot ditambahkan 0,54 g N (90 kg Urea per Ha), 0,36 g P_2O_5 (60 kg TSP per Ha) dan 0,22 g K_2O (90 kg KCl per Ha), dengan cara pemberian sepertiga pupuk N, K dan seluruh P diberikan pada saat tanam dengan cara mengaduk secara merata dengan tanah. Sisa pupuk N dan K diberikan 3 minggu setelah tanam dengan cara melarutkan dengan air yang akan diberikan. Pada umur 30 HST dipasang 2 buah ajir per pot untuk varietas SQ sedangkan untuk varietas BIS 183 tidak diberi ajir, karena tumbuhnya tidak menjalar. Penyemprotan pestisida dilakukan sebanyak 2 kali yaitu saat tanaman berumur 14 HST dan 60 HST dengan dosis penyemprotan 2,0 ml per liter. Tanaman diberi perlakuan kadar air 25 %, 50 %, 75 %, 100 % dan 125 % kapasitas lapang dan setiap hari tanaman ditimbang. Setiap hari tanaman disiram dengan metoda, jumlah air yang ditambahkan adalah sebesar berat awal dikurang berat penimbangan setiap hari, jadi penyiraman dilakukan untuk mengembalikan ke berat awal.

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tinggi tanaman dari awal pengamatan (3 MST), bobot kering brangkas, bobot kering akar dan bobot basah umbi pada saat panen yaitu setelah tanaman berumur 4 bulan.

Analisis statistik digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan interaksinya. Model yang digunakan adalah :

$$Y_{ijkl} = u + R_i + A_j + B_k + A_jB_k + C_l + A_jC_l + B_kC_l + A_jB_kC_l + \epsilon_{ijkl}$$

Dimana : $i = 1,2$

$j = 1,2$

$k = 1,2$

$l = 1,2,3,4,5$

Keterangan :

Y_{ijkl} = Tanggapan terhadap kelompok R ke-i, perlakuan A ke-j, B ke-k, C ke-l dan interaksinya

u = Nilai tengah

R_i = Pengaruh kelompok ke-i

A_j = Perlakuan klon ke-j

B_k = Perlakuan pengapuran ke-k

A_jB_k = Interaksi klon ke-i dan pengapuran ke-k

C_l = Perlakuan kadar air ke-l

A_jC_l = Interaksi klon ke-j dan kadar air ke-l

B_kC_l = Interaksi pengapuran ke-k dan kadar air ke-l

$A_jB_kC_l$ = Interaksi klon ke-j, pengapuran ke-k dan kadar air ke-l

ϵ_{ijkl} = Pengaruh galat

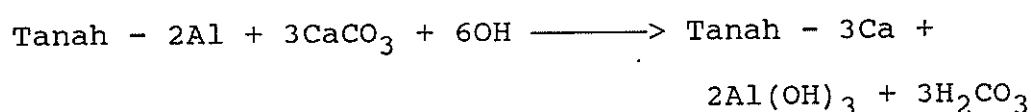
Bila pengaruh perlakuan nyata dan sangat nyata (taraf uji $F_{0,05}$ dan $F_{0,01}$) maka perhitungan dilanjutkan ke uji BNT (beda nyata terkecil) untuk melihat perbedaan hasil rata-rata dari masing-masing taraf pada perlakuan yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Hasil analisis pendahuluan tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga menunjukkan bahwa tanah ini memiliki kandungan hara yang sangat rendah dengan Al_{dd} yang tinggi, C-organik yang rendah, pH yang rendah, tekstur liat dengan perbandingan pasir 8,04 %, debu 28,77 %, dan liat 63,19 %. Secara umum tanah ini tergolong kedalam tanah yang kurang subur dengan tekstur liat. Pengukuran pH dilakukan dengan perbandingan 1 : 2,5 sesuai dengan standar laboratorium Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor yang mengacu pada metode Jepang. Dari pengalaman perbandingan 1 : 1 dengan 1 : 2,5 tidak berbeda nyata maka ditetapkan pengukuran pH pada perbandingan 1 : 2,5 dengan alasan keefisienan. Analisa awal tanah Podsolik Merah Kuning sebelum dan sesudah pengapuran dapat dilihat pada Tabel 1.

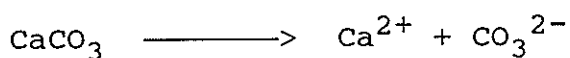
Pengapuran mengakibatkan perubahan sifat kimia tanah dan yang paling nyata tampak pada perubahan Al_{dd} . Penu-
runan kadar Al di dalam tanah disebabkan pengendapan Al sebagai $Al(OH)_3$. Menurut Kamprath (1967), netralisasi tanah masam dengan kapur dapat ditulis sebagai berikut :



Tabel 1. Hasil Analisis Pendahuluan Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga

Jenis analisis	Hasil penetapan	
	Sebelum pengapuran	Sesudah pengapuran
pH H ₂ O (1:2,5)	5,170	5,390
pH KCl (1:2,5)	3,930	4,250
KTK (me/100 g)	25,072	31,470
N total (%)	0,191	0,103
P tersedia (ppm)	0,630	0,677
K (me/100 g)	0,204	0,260
Ca (me/100 g)	1,341	3,334
Mg (me/100 g)	0,614	0,842
Al _{dd} (me/100 g)	6,262	2,778
H _{dd} (me/100 g)	0,303	0,404
C-organik (%)	1,71	
Tekstur (%) :		
Liat	63,19	
Debu	28,77	
Pasir	8,04	

sedangkan menurut Kussow (1971), persamaan reaksi netralisasinya adalah :



CO_3^{2-} mengalami hidrolisis dan menyebabkan pH larutan naik karena hidrolisis ini menghasilkan ion OH^- , dengan persamaan reaksi sebagai berikut :



Pada tanah masam Al akan bereaksi dengan P membentuk Al-P yang relatif tidak larut. Pengapuran meningkatkan ketersediaan P karena Al diendapkan dan P dibebaskan ke dalam tanah. Pengapuran dengan menggunakan kalsium karbonat (CaCO_3) akan mensuplai hara Ca dalam tanah. KTK

mengalami kenaikan disebabkan karena peningkatan pH tanah sehingga H^+ yang diikat oleh koloid tanah berionisasi dan dapat digantikan. Ion Al^{3+} yang terjerap akan keluar dari jerapan dan membentuk $Al(OH)_3$. Dengan demikian, tercipta tapak pertukaran baru akibat keluarnya Al^{3+} dari jerapan. Juga kenaikan basa-basa yang dapat dipertukarkan karena pengapuran. Walaupun terjadi kenaikan basa-basa tersedia, pH, KTK dan penurunan Al_{dd} tapi sifat kimia tanah ini umumnya berada pada kriteria yang sama sebelum pengapuran yaitu berada pada kriteria yang rendah, sesuai dengan kriteria yang dibuat oleh Pusat Penelitian Tanah tahun 1983 (Lampiran 68). Hal ini yang menyebabkan pengapuran berbeda nyata mempengaruhi tinggi tanaman hanya pada 3, 4 dan 5 MST dan tidak berbeda nyata untuk bobot kering akar, bobot kering brangkasan dan bobot basah umbi.

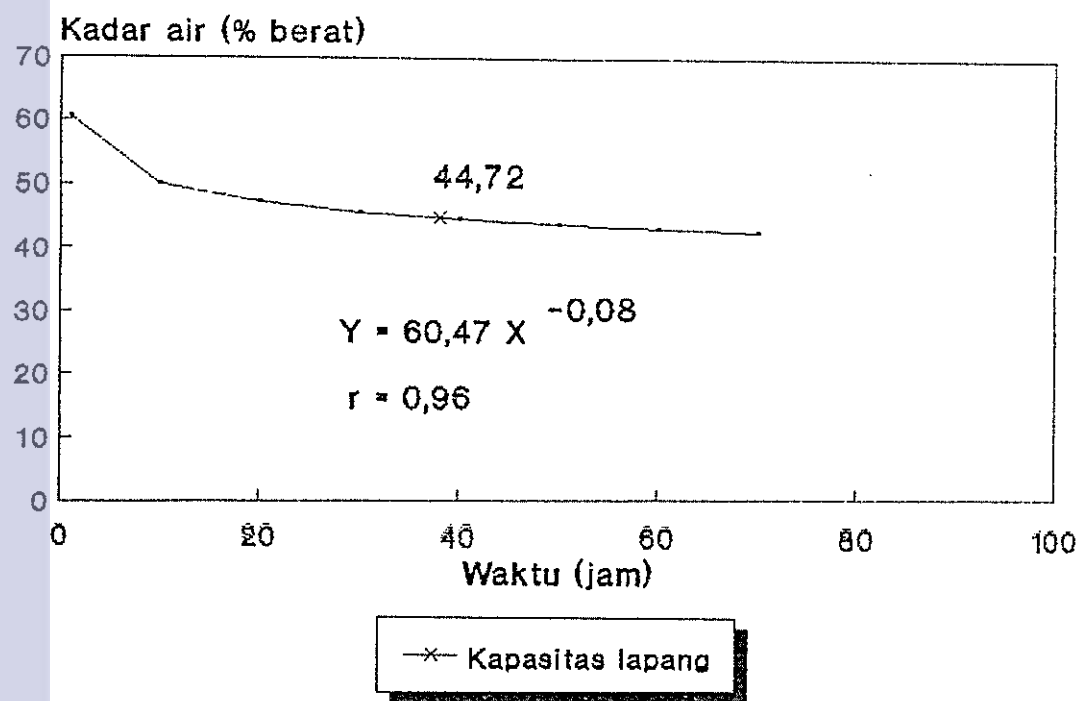
Kadar Air

Kapasitas Lapang

Kapasitas lapang merupakan batas maksimum air yang tersedia bagi tanaman, setara dengan kandungan air pada tegangan $1/3$ atmosfer ($pF\ 2,54$). Keadaan ini tercermin dengan kondisi dimana air telah meninggalkan pori-pori makro akibat gravitasi dan ruang-ruang pori makro ini diisi oleh udara. Pori mikro (pori kapiler) masih tetap berisi air.

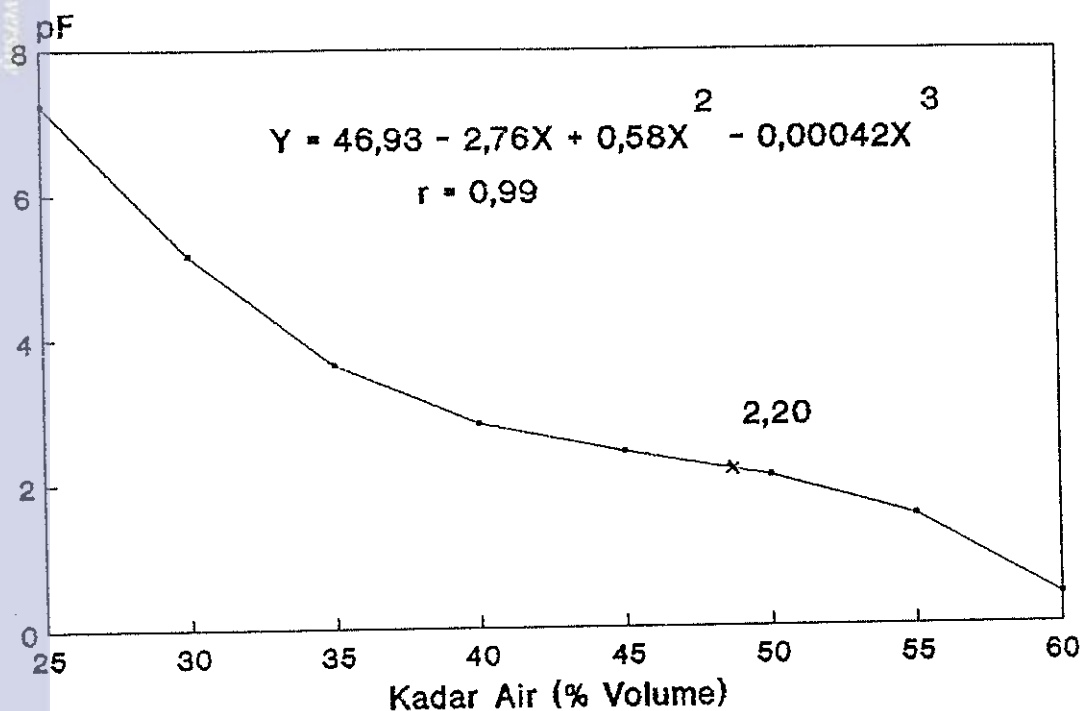
Pengukuran kapasitas lapang dengan menggunakan metoda Alhricks dapat dilihat pada Gambar 4 dan didapatkan persamaan regresinya adalah $Y = 60,47 X^{-0,083}$. Dari persamaan ini didapatkan titik pada saat awal konstan atau kapasitas lapang yaitu sebesar 44,72 % berat (48,3 % volume) yang dicapai setelah penjenuhan tanah dengan air selama 38 jam.

Hasil pengukuran kadar air dengan menggunakan kurva pF dapat dilihat pada Tabel Lampiran 65. Bila nilai kapasitas lapang yang diukur dengan metoda Alhricks diplotkan pada kurva pF maka nilai kapasitas lapang ini ada pada



Gambar 4. Regresi Hubungan Kadar Air dan Waktu pada Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga

pF 2,20, lebih rendah daripada pengukuran pF yang biasa dilakukan, karena tanah ini mempunyai pori mikro yang lebih banyak daripada pori makro sehingga jumlah air yang dapat ditahan oleh pori mikro lebih banyak. Akibat dari jumlah pori mikro yang lebih banyak ialah kecepatan bergerak air ke tanah bagian bawah lebih lambat. Hal ini yang menyebabkan kondisi kapasitas lapang lambat dicapai.



Gambar 5. Regresi Kurva pF pada Tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga

Titik Layu Permanen

Titik layu permanen merupakan kandungan air tanah dimana tanaman tidak mampu lagi menyerap air yang cukup

untuk mempertahankan turgor. Hilangnya air dari tanah disebabkan oleh tanaman yang menyerap air dan proses evapotranspirasi tentu saja mengakibatkan jumlah air semakin berkurang dalam tanah. Kadar air yang sangat sedikit pada tanah (± 15 bar) adalah merupakan air yang tidak tersedia bagi tanaman karena diikat oleh tanah pada titik layu permanen. Air ini adalah air higroskopik yang diikat oleh tanah tapi tidak dapat untuk mempertahankan tanaman agar tidak layu.

Nilai rata-rata titik layu permanen yang diperoleh dengan menggunakan kurva pF (pF 4,20) adalah 32,8 % volume. Pada pengukuran langsung di lapang dengan metoda biologis, ubijalar mengalami kelayuan permanen pada klon SQ 27 tanpa pengapuran dan dengan pengapuran sebesar 30,6, 31,9 % volume, sedangkan pada klon BIS 183 tanpa pengapuran dan dengan pengapuran sebesar 29,6, 30,2 % volume. Melalui pengamatan di lapang dengan metoda biologis diperoleh nilai pF titik layu permanen yaitu : 4,94 untuk klon SQ 27 tanpa perlakuan pengapuran, 4,48 untuk klon SQ 27 dengan perlakuan pengapuran, 5,33 untuk klon BIS 183 tanpa perlakuan pengapuran, dan 5,69 untuk klon BIS 183 dengan perlakuan pengapuran. Nilai pF ini lebih tinggi sedikit dari nilai pF yang didapat dari laboratorium karena nilai titik layu permanen ini sangat tergantung pada jenis tanaman. Dari penentuan titik layu permanen dengan metode biologis didapat klon BIS 183 memiliki nilai

pF yang lebih tinggi dari klon SQ 27. Pengamatan langsung di lapangan tampak jelas pada tanaman dengan perlakuan kadar air 25 % kapasitas lapang untuk klon BIS 183 menghasilkan umbi sebesar 6,25 gram/pot (1,08 ton/Ha), sedangkan untuk klon SQ 27 tanaman hanya bertahan hidup selama minggu ke-12, sehingga dapat disimpulkan bahwa klon BIS 183 lebih tahan terhadap kekurangan air daripada klon SQ 27.

Perlakuan pengapuran menurunkan nilai pF titik layu permanen kedua klon yang diteliti. Hal ini disebabkan karena pengapuran dapat menurunkan Al_{dd} tanah yang bersifat meracun tanaman, menyediakan hara Ca bagi tanaman dan meningkatkan basa-basa tersedia bagi tanaman. Juga akan terjadi peningkatan pH yang akan menciptakan kondisi yang lebih baik bagi tanah dan bagi aktivitas organisme. Kondisi yang baik dalam tanah mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang baik sehingga bagian tanaman baik itu akar, batang dan daun berkembang dengan lebih cepat. Kondisi ini tentu saja akan memperluas permukaan tanaman yang akhirnya akan memperluas permukaan untuk transpirasi. Jadi klon ubijalar yang dikapur lebih cepat layu karena lebih banyak air yang ditranspirasikan daripada klon ubijalar yang tidak dikapur.

Air Tersedia

Dari hasil pengukuran kapasitas lapang dan titik layu permanen dengan menggunakan kurva pF dihasilkan air ter-

sedia sebesar 10,9 % volume, sedangkan pengukuran langsung didapatkan jumlah air tersedia sebesar 17,7 % volume untuk klon SQ 27 tanpa dikapur, 16,4 % volume untuk klon SQ 27 dengan pengapuran, 18,7 % volume untuk klon BIS 183 tanpa pengapuran dan 18,1 % volume untuk klon BIS 183 dengan pengapuran. Hal ini disebabkan karena ubijalar memiliki akar yang panjang sekali sehingga mampu menembus tanah dengan sangat dalam untuk mendapatkan air.

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan kadar air sangat mempengaruhi tinggi tanaman. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel Lampiran 11. Dari hasil analisa sidik ragam dapat dilihat dari awal pengukuran yaitu 3 MST tinggi tanaman berbeda nyata dari setiap perlakuan kadar air juga pada perlakuan antar klon. Dari hasil uji beda nyata terkecil perlakuan kadar air pada tinggi tanaman sampai minggu ke-6 setelah tanam hanya perlakuan kadar air 25 % kapasitas lapang yang berbeda nyata. Perlakuan kadar air antara 50 %, 75 %, 100 % dan 125 % tidak berbeda nyata.

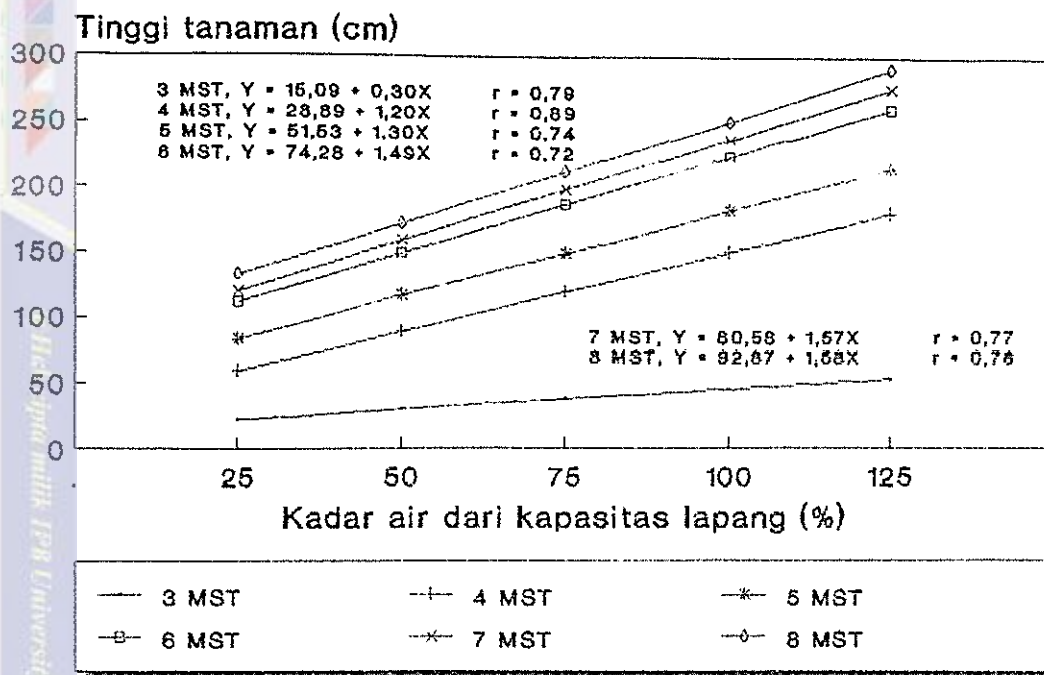
Pada klon SQ 27, saat tanaman berumur 3 MST - 10 MST, perlakuan kadar air 75 %, 100 %, 125 % kapasitas lapang menghasilkan tanaman yang lebih cepat tinggi daripada perlakuan kadar air 25 %, 50 %. Hal ini disebabkan pada

awal pertumbuhan ketersediaan air sangat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan tanaman. Tetapi mulai dari 11 MST sampai dengan panen perlakuan kadar air taraf 75 % dari kapasitas lapang menghasilkan tanaman tertinggi. Herudji-to dan Djojoprawiro (1984), menyatakan bahwa tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman adalah tanah yang mempunyai keseimbangan antara air dan udara.

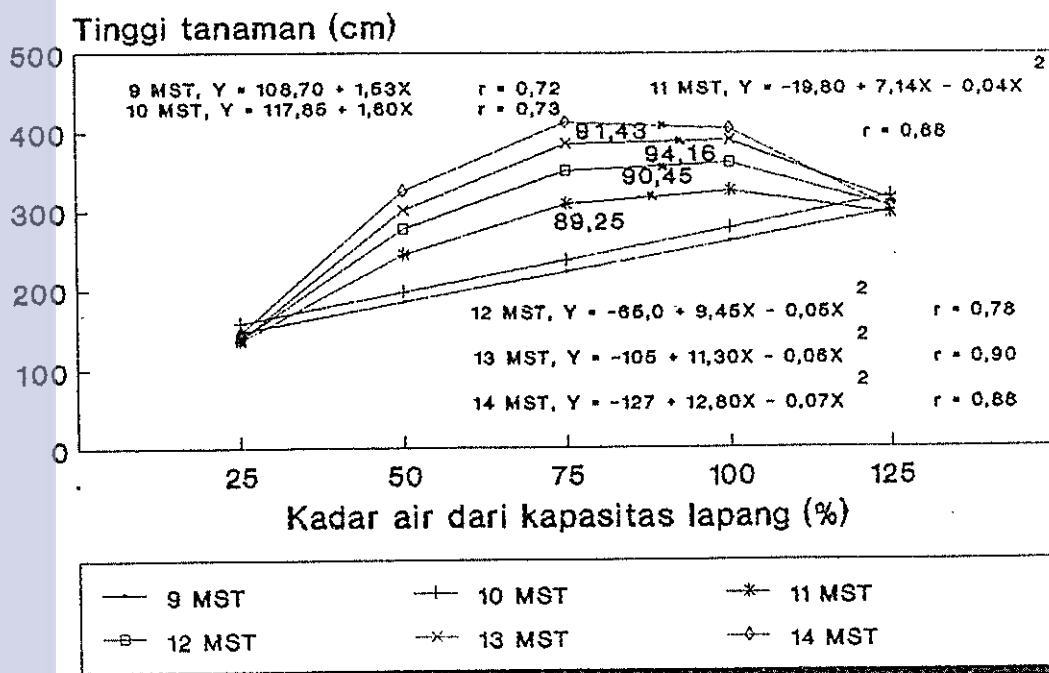
Diduga pada kadar air taraf 75 % adalah proporsi air dan udara yang terbaik bagi pertumbuhan ubijalar. Sedangkan pada kadar air taraf 25 %, 50 % memberikan pertumbuhan tanaman yang rendah karena proporsi udara lebih besar dari proporsi air dalam tanah. Sehingga air yang tersedia relatif rendah bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Perlakuan kadar air taraf 100 % dan 125 % kapasitas lapang setelah minggu ke-11 menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih rendah walaupun tetap lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan kadar air taraf 25 % dan 50 % kapasitas lapang. Hal ini mungkin disebabkan oleh berkurangnya oksigen untuk respirasi tanaman karena pemberian air berlebih, dan pada minggu ke-11 pertumbuhan vegetatif digantikan pertumbuhan generatif yang membutuhkan air yang lebih sedikit dibandingkan dengan fase awal yaitu pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan vegetatif-generatif pada fase berikutnya.

Laju pertumbuhan tanaman pada awal pengamatan sampai panen mempunyai hubungan yang linear dan akhirnya bersifat

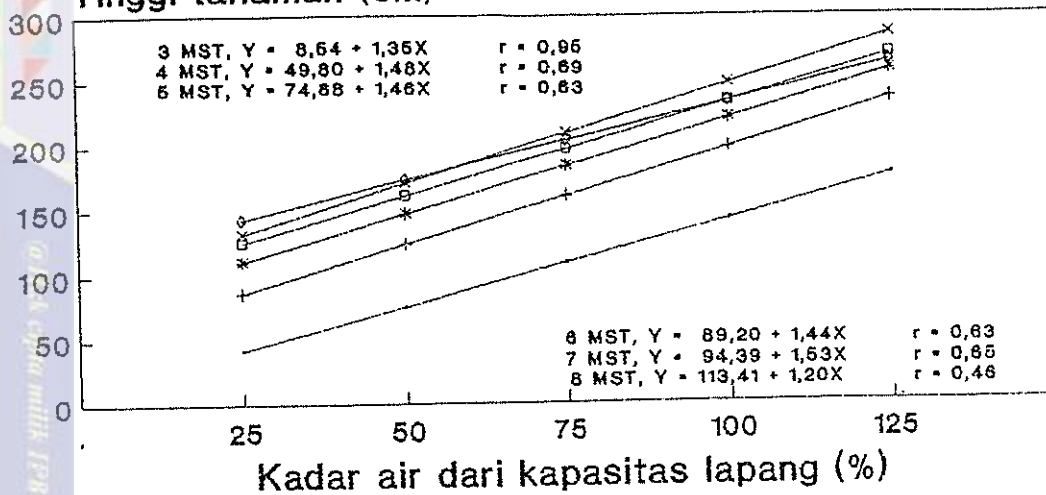


Gambar 6. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Klon SQ 27 Tanpa Pengapuran



Gambar 7. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST pada Klon SQ 27 Tanpa Pengapuran

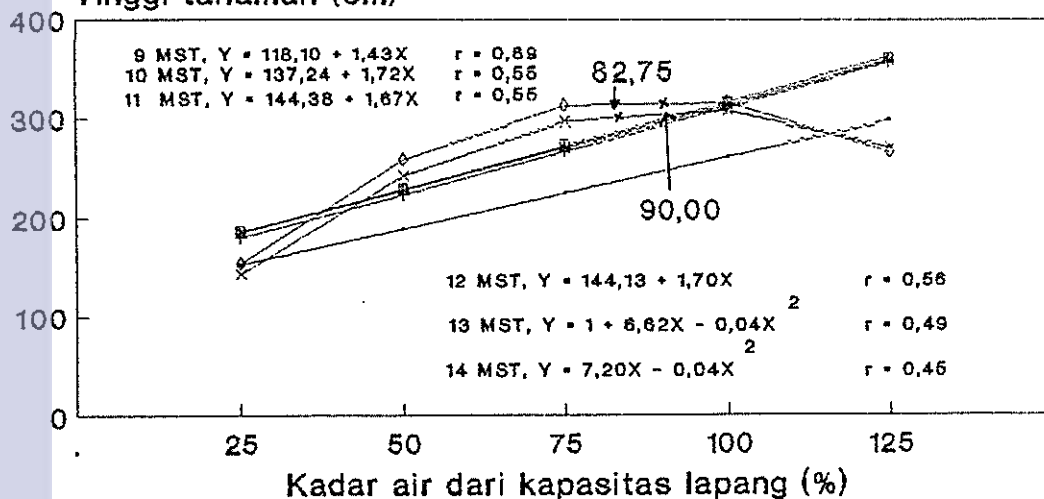
Tinggi tanaman (cm)



— 3 MST —+ 4 MST —* 5 MST
 —○ 6 MST —x 7 MST —◇ 8 MST

Gambar 8. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Klon SQ 27 dengan Pengapuran

Tinggi tanaman (cm)



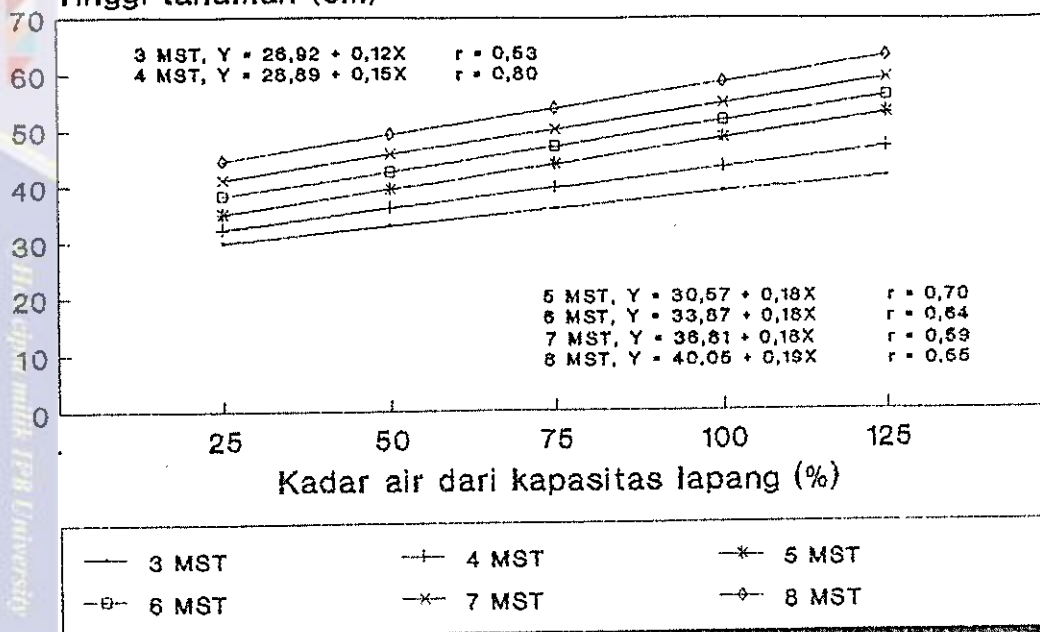
— 9 MST —+ 10 MST —* 11 MST
 —□ 12 MST —x 13 MST —◇ 14 MST

Gambar 9. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST pada Klon SQ 27 dengan Pengapuran

kuadratik yang berarti dengan penambahan taraf kadar air akan meningkatkan tinggi tanaman tetapi setelah mencapai titik maksimum, yaitu sebesar 84,11 % kapasitas lapang (40,6 % volume) untuk klon SQ 27 tanpa pengapuran, 88,67 % kapasitas lapang (42,8 % volume) untuk klon SQ 27 dengan pengapuran, 84,26 % kapasitas lapang (40,4 % volume) untuk klon BIS 183 tanpa pengapuran dan 94,99 % kapasitas lapang (45,9 % volume) untuk klon BIS 183 dengan pengapuran penambahan taraf kadar air akan menghasilkan tinggi tanaman yang rendah kembali atau laju pertumbuhan tanaman pada fase awal cenderung cepat lalu menurun secara lambat menjelang panen. Klon SQ 27 mempunyai pertumbuhan panjang batang yang lebih cepat daripada panjang batang BIS 183. Pada saat panen klon SQ 27 mencapai tinggi 392 - 521 cm, sedangkan pada klon BIS 183 mencapai 95 - 111 cm. Perbedaan panjang batang kedua klon ini berhubungan dengan perbedaan tipe batang ubijalar. Klon SQ 27 memiliki tipe batang menjalar sedangkan BIS 183 memiliki tipe batang tegak. Tipe batang menjalar akan memiliki panjang batang yang lebih besar daripada tipe batang tegak.

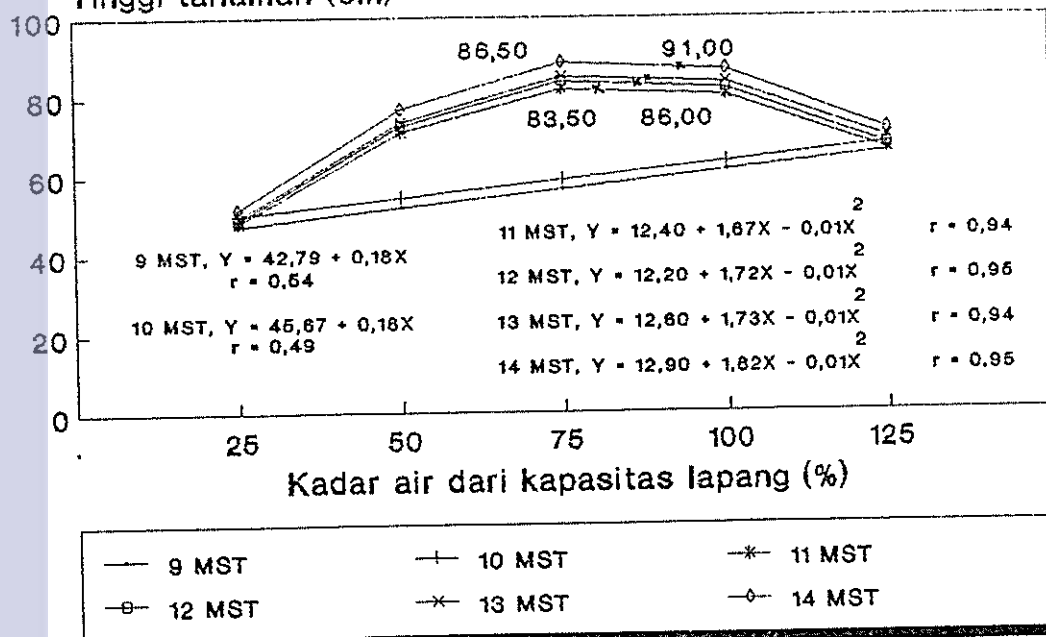
Perlakuan pengapuran nyata mempengaruhi tinggi tanaman hanya pada 3, 4, dan 5 MST (Tabel Lampiran 12, 18, 24). Untuk minggu-minggu berikutnya pengaruh pengapuran tidak berbeda nyata.

Tinggi tanaman (cm)



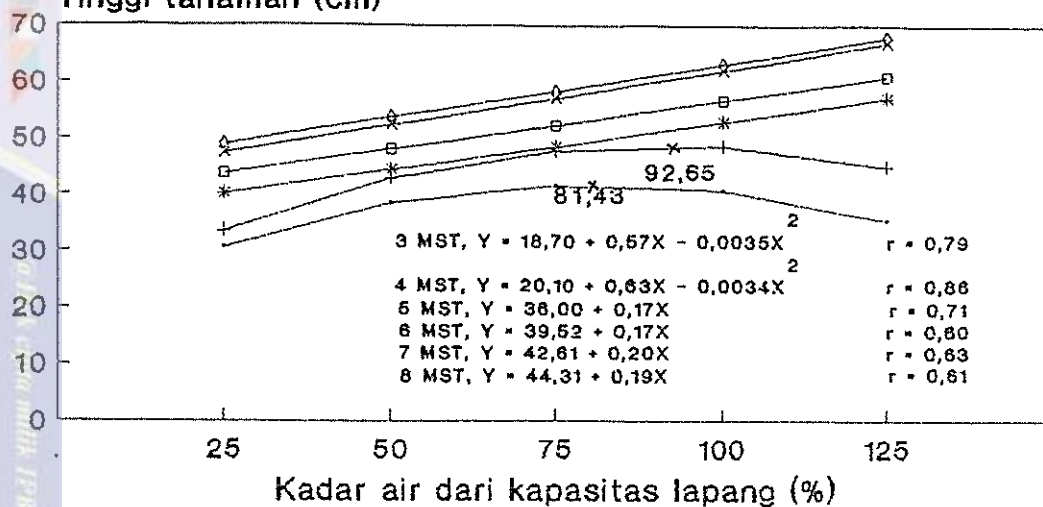
Gambar 10. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 pada Klon BIS 183 Tanpa Pengapuran

Tinggi tanaman (cm)



Gambar 11. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 MST Klon BIS 183 Tanpa Pengapuran

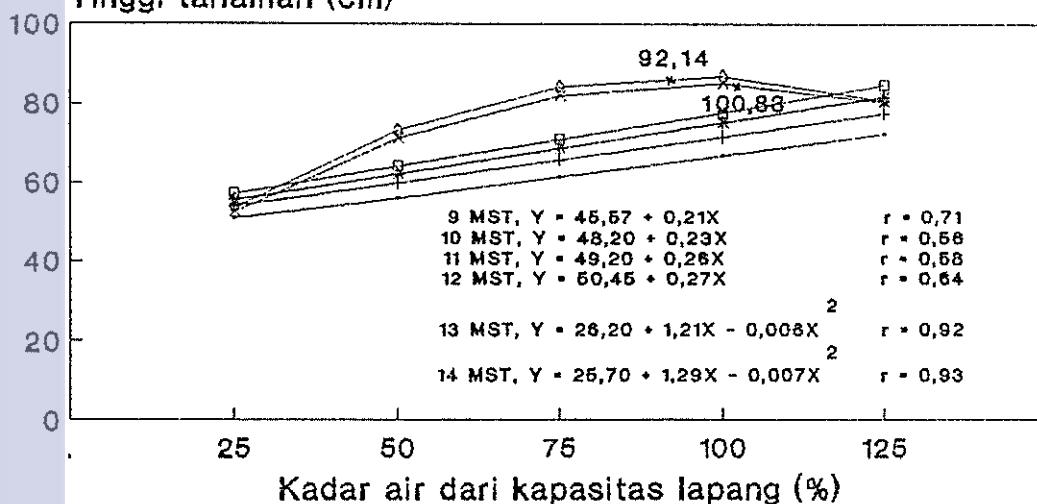
Tinggi tanaman (cm)



— 3 MST —+— 4 MST —*— 5 MST
 —□— 6 MST —x— 7 MST —◇— 8 MST

Gambar 12. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 3, 4, 5, 6, 7, 8 MST pada Klon BIS 183 dengan Pengapuran

Tinggi tanaman (cm)



— 9 MST —+— 10 MST —*— 11 MST
 —□— 12 MST —x— 13 MST —◇— 14 MST

Gambar 13. Hubungan Antara Kadar Air dengan Tinggi Tanaman 9, 10, 11, 12, 13, 14 pada Klon BIS 183 dengan Pengapuran

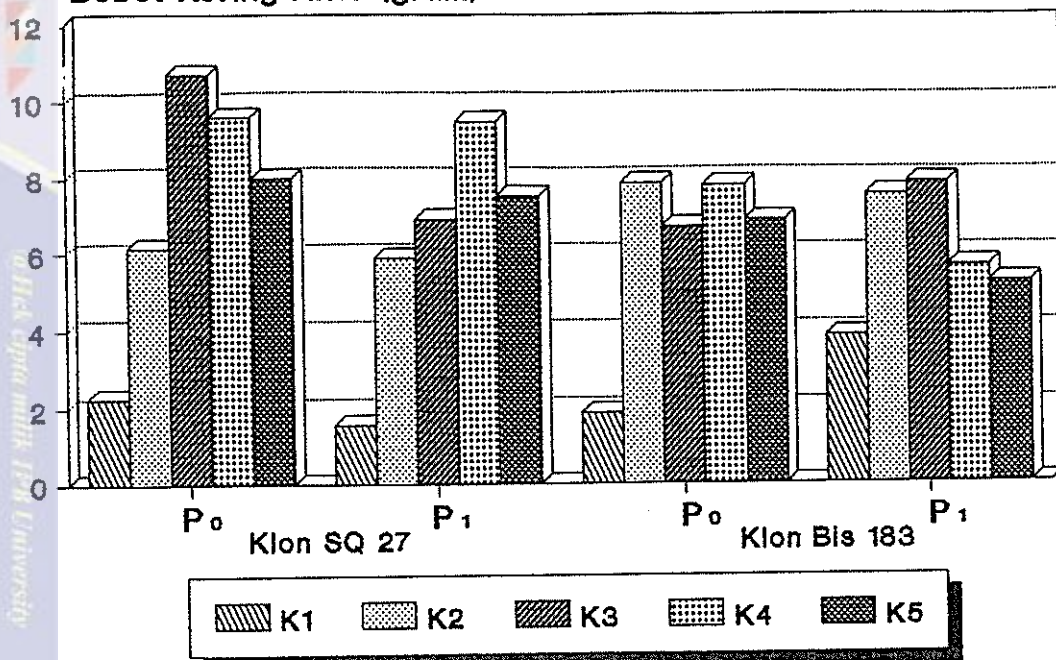
Bobot Kering Akar

Analisis sidik ragam dan uji beda nyata terkecil bobot kering akar dapat dilihat pada Tabel Lampiran 1, 2 dan 3. Hasil analisis sidik ragam pada Tabel Lampiran 1, menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak berbeda nyata mempengaruhi bobot kering akar. Demikian juga dengan perlakuan pengapuran tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap bobot kering akar, tetapi perlakuan kadar air menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (Tabel Lampiran 3). Dari hasil uji beda nyata terkecil untuk perlakuan kadar air taraf kadar air 25 % kapasitas lapang berbeda nyata dengan taraf perlakuan kadar air yang lainnya, tetapi antara taraf kadar air 50 %, 75 %, 100 % dan 125 % kapasitas lapang tidak berbeda nyata mempengaruhi rata-rata bobot kering akar. Nilai rata-rata tertinggi berada pada perlakuan kadar air taraf 100 % kapasitas lapang atau setara dengan kadar air 48 % volume. Untuk masing-masing klon, klon SQ 27 memiliki bobot kering akar tertinggi pada perlakuan taraf 100 % kapasitas lapang, tetapi untuk klon BIS 183 maksimum pada perlakuan kadar air taraf 50 % kapasitas lapang (Gambar 12 dan 13).

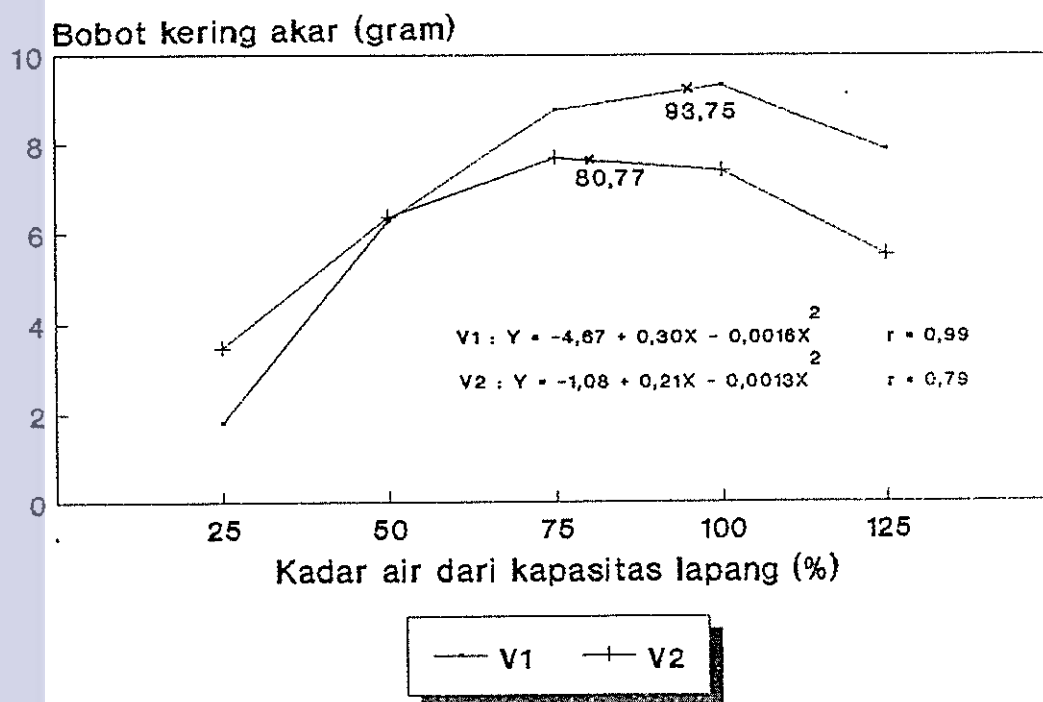
Hubungan kadar air dengan bobot kering akar bersifat kuadratik yang berarti dengan penambahan taraf kadar air bobot kering akar akan meningkat tetapi setelah mencapai titik maksimum yaitu sebesar 93,67 % kapasitas lapang

Bobot Kering Akar (gram)

40



Gambar 14. Histogram Bobot Kering Akar Tanaman Ubijalar Saat Panen



Gambar 15. Hubungan Antara Kadar Air dengan Bobot Kering Akar Klon SQ 27 dan BIS 183

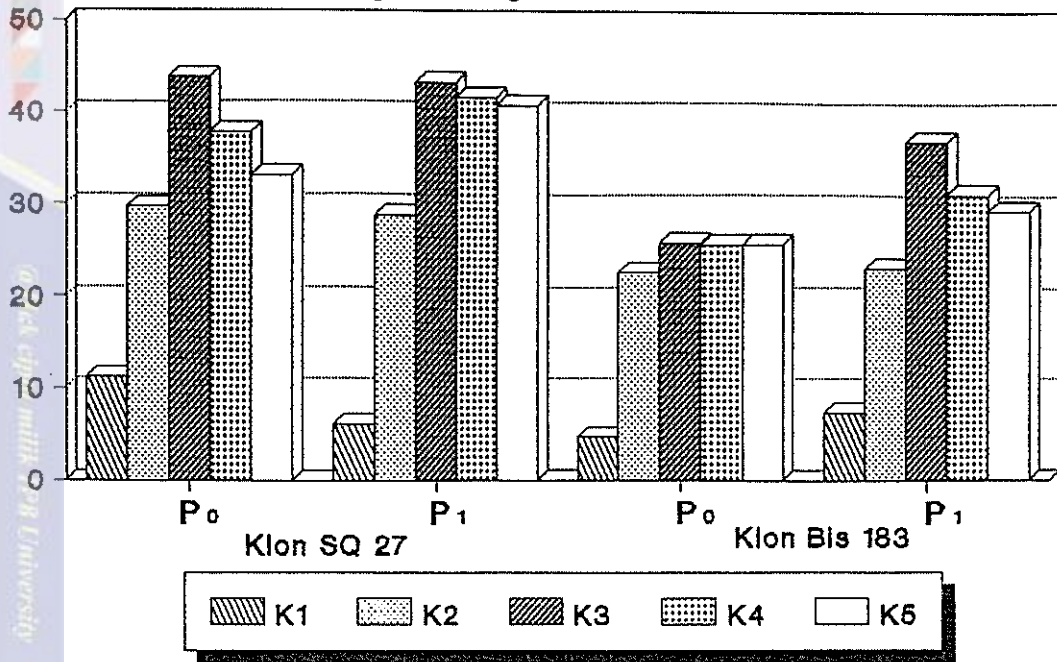
(44,9 % volume) untuk klon SQ 27 dan 82,03 % kapasitas lapang (39,6 % volume) untuk klon BIS 183 bobot kering akar akan kembali menurun dengan penambahan taraf kadar air.

Bobot Kering Brangkasan

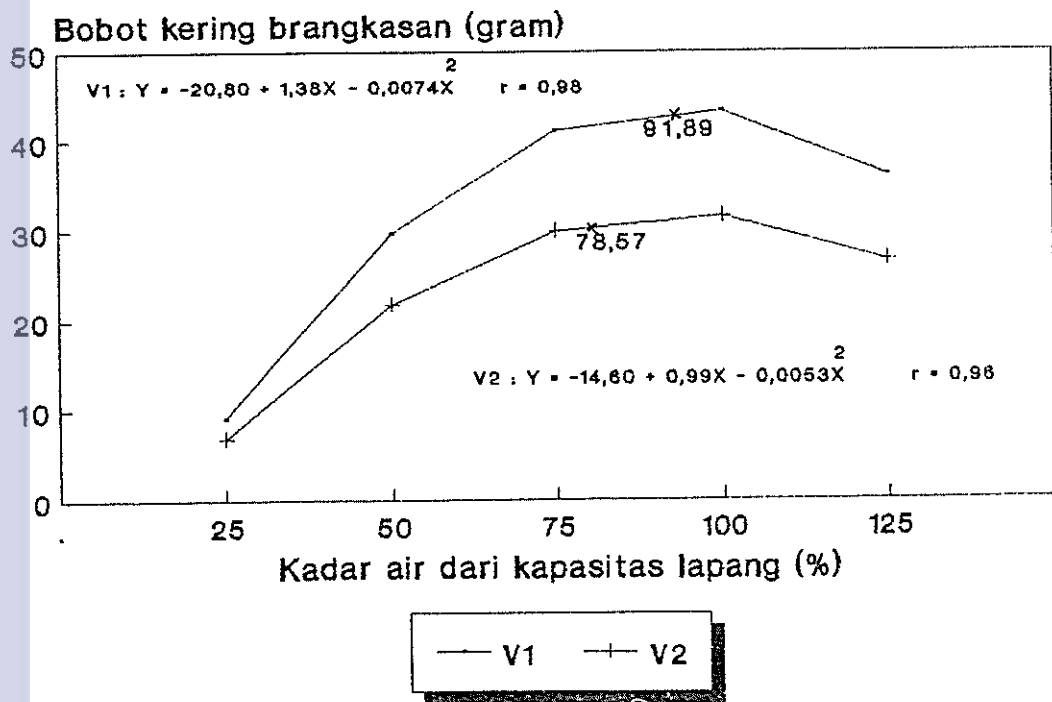
Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis varietas ubijalar sangat nyata mempengaruhi bobot kering brangkasan. Analisis sidik ragam dan hasil beda nyata terkecil bobot kering brangkasan dapat dilihat pada Tabel Lampiran 4 dan 5.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel Lampiran 4 menunjukkan bahwa perlakuan kadar air berpengaruh nyata meningkatkan bobot kering brangkasan dan dari hasil beda nyata terkecil perlakuan kadar air antara taraf 75 %, 100 % dan 125 % kapasitas lapang tidak berbeda nyata tetapi perlakuan kadar air antara taraf 25 %, 50 % kapasitas lapang berbeda nyata terhadap bobot kering brangkasan. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan kadar 75 % kapasitas lapang. Hal ini sesuai dengan yang terjadi pada tinggi tanaman.

Pengapuran tidak nyata mempengaruhi bobot kering brangkasan, tetapi walaupun perlakuan pengapuran tidak berbeda nyata tapi dari histogram bobot kering brangkasan terlihat adanya kecenderungan peningkatan bobot kering brangkasan. Peningkatan ini disebabkan karena pengapuran pada tanah masam dapat mengurangi kemasaman tanah sehingga



Gambar 16. Histogram Bobot Kering Brangkasan Tanaman Ubijalar Saat Panen



Gambar 17. Hubungan Antara Kadar Air dengan Bobot Kering Brangkasan Klon SQ 27 dan BIS 183

perkembangan sel akar dan penyerapan unsur hara dapat berjalan dengan baik. Juga pengapuran meningkatkan hara Ca bagi tanaman karena pemberian CaCO_3 . Hal ini menyebabkan kadar unsur hara yang cukup terdapat pada jaringan tanaman menyebabkan peningkatan bobot kering brangkasan ubijalar. Hubungan antara kadar air dengan bobot kering brangkasan bersifat kuadratik yang berarti penambahan taraf kadar air meningkatkan bobot kering brangkasan sampai pada titik maksimum yaitu sebesar 92,00 % kapasitas lapang (44 % volume) untuk klon SQ 27 dan 93,75 % kapasitas lapang (45 % volume) untuk klon BIS 183 akan menurun kembali dengan penambahan taraf kadar air (Gambar 14 dan 15).

Bobot Basah Umbi

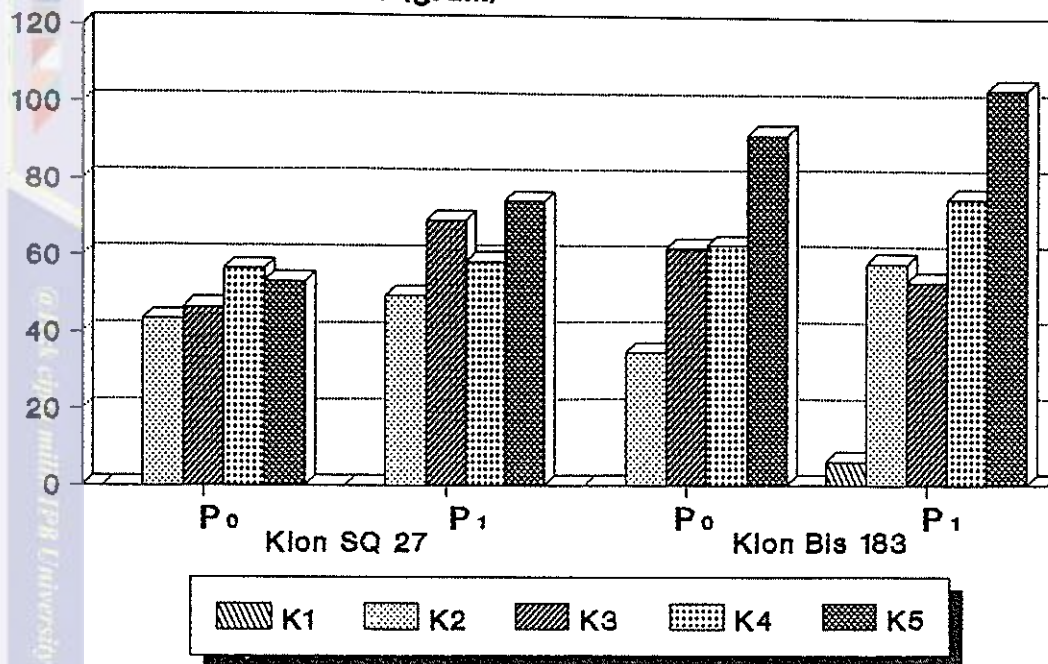
Komponen tanaman ubijalar yang memiliki ekonomi yang tinggi adalah umbi. Pembentukan umbi dipengaruhi oleh lingkungan. Jika lingkungan baik maka sebagian besar akar muda akan membentuk umbi. Sedangkan jika lingkungan buruk yang terjadi adalah sebaliknya.

Data dan hasil uji bobot basah umbi terdapat pada Tabel Lampiran 7 dan 8. Dari hasil analisis sidik ragam perlakuan kadar air berpengaruh sangat nyata pada bobot basah umbi dan dari hasil beda nyata terkecil rata-rata antara taraf kadar air 50 % dengan 75 % tidak berbeda nyata, antara taraf kadar air 25 % dengan 50 % juga tidak berbeda nyata meningkatkan bobot basah umbi tetapi masing-masing untuk taraf kadar air 100 % dan 125 % berbe-

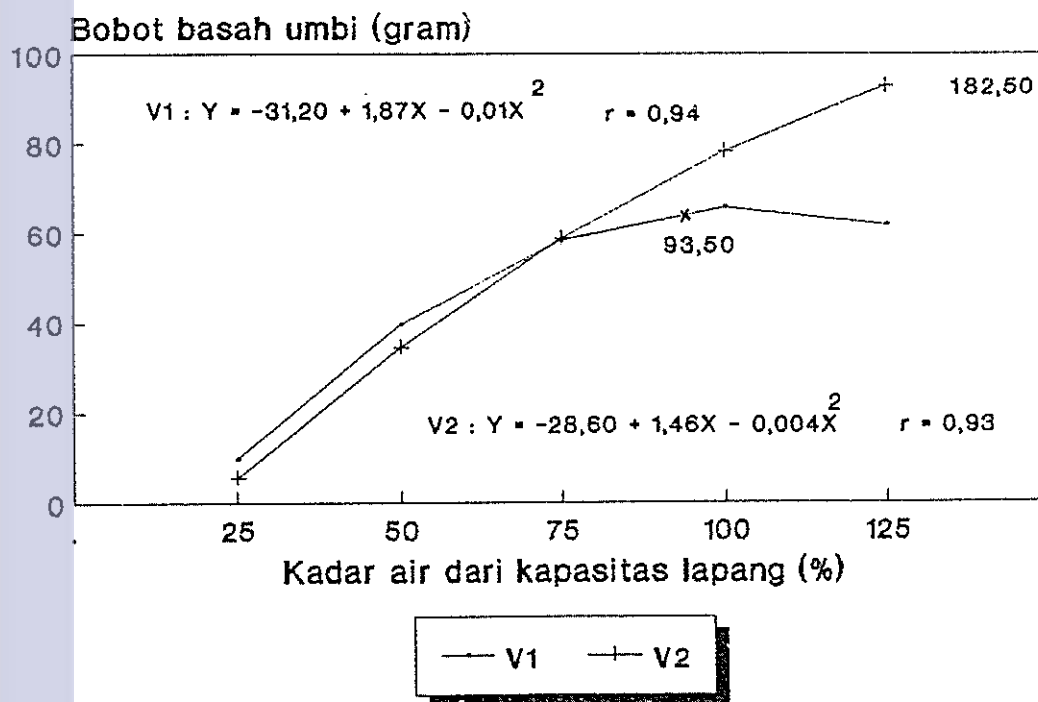
da nyata meningkatkan bobot basah umbi. Nilai rata-rata tertinggi berada pada taraf kadar air 75 % kapasitas lapang atau setara dengan 48 % volume. Pengapuran tidak berbeda nyata walaupun kecenderungan meningkatkan produksi umbi.

Hubungan antara kadar air dengan bobot basah umbi bersifat kuadratik yang berarti penambahan taraf kadar air meningkatkan bobot basah umbi tetapi sampai pada titik maksimum yaitu sebesar 93,50 % kapasitas lapang (44,88 % volume) untuk klon SQ 27 dan 182,50 % kapasitas lapang (87,6 % volume) untuk klon BIS 183 akan menurun kembali (Gambar 16 dan 17). Nilai maksimum untuk bobot basah umbi menunjukkan bahwa ubijalar klon BIS 183 memiliki range yang cukup besar terhadap kekurangan dan kelebihan air. Bila antara kedua jenis klon diperbandingkan, maka klon SQ 27 menghasilkan tinggi tanaman, bobot kering akar, bobot kering brangkasan yang lebih besar daripada pada klon BIS 183. Hal ini sesuai dengan tipe tanaman yang sudah dikemukakan di bagian awal, tetapi untuk bobot umbi basah paling besar pada klon BIS 183. Hal ini sesuai dengan ketahanan klon BIS 183 terhadap kekurangan air. Dari seluruh hasil penelitian baik tinggi tanaman, bobot kering brangkasan, bobot kering akar, bobot umbi basah maksimum pada perlakuan kadar air taraf 75 % kapasitas lapang. Hal ini disebabkan pada taraf kadar air 75 % kapasitas lapang panjang akar maksimum sehingga akan

meningkatkan serapan hara yang akan berpengaruh pada pertumbuhan ubijalar, juga berarti perlakuan kadar air taraf 75 % kapasitas lapang adalah kondisi dimana terjadi komposisi yang seimbang antara air dan udara bagi tanaman ubijalar klon SQ 27 dan BIS 183. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan yang baik bagi ubijalar sehingga produksi, tinggi tanaman, bobot kering akar dan brangkasan maksimum. Pada kadar air 25 % kapasitas lapang tanaman ubijalar memiliki panjang akar minimum (paling pendek) sehingga hara yang tersedia yang dapat diserap akar untuk pertumbuhan tanaman lebih sedikit, juga kekurangan air mengakibatkan penurunan sintesis karbohidrat, pembelahan sel terhambat dan kurangnya air sebagai pelarut hara. Pada kadar air rendah akar muda akan berkembang menjadi akar pensil sehingga pembentukan akar muda menjadi akar umbi akan terhambat bahkan terhenti karena energi hasil fotosintesa yang seharusnya digunakan untuk pembentukan dan pembesaran umbi digunakan untuk pertumbuhan akar pensil (Gambar 2). Hal ini mengakibatkan pada kadar air rendah umbi yang dihasilkan kecil bahkan untuk klon SQ 27 pada taraf kadar air 25 % kapasitas lapang tidak menghasilkan umbi sama sekali. Pada kadar air 100 % dan 125 % kapasitas lapang hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan dan produksi ubijalar yang kurang baik. Hal ini disebabkan karena kadar air yang tinggi akan mendorong pertumbuhan vegetatif. Pertumbuhan vegetatif tanaman berlebihan akan



Gambar 18. Histogram Bobot Basah Umbi Tanaman Ubi-jalar pada Saat Panen



Gambar 19. Hubungan Antara Kadar Air dengan Bobot Basah Umbi pada Klon SQ 27 dan BIS 183

menghambat pembentukan dan pembesaran umbi karena daun sebagai tempat fotosintesa merupakan sumber (pembawa) energi hasil fotosintesa untuk pembentukan dan pembesaran umbi tetapi akhirnya energi ini dipakai untuk pembentukan dan pertumbuhan daun yang baru. Pada akar terjadi juga hal yang sama (sesuai dengan Gambar 2) dengan pemberian kadar air yang lebih besar dari optimum maka akar muda akan berkembang menjadi akar non umbi. Energi yang digunakan untuk pembesaran umbi sebagian besar dipakai untuk pembentukan akar non umbi ini. Dengan kata lain pemberian kadar air melebihi taraf optimum hanya akan memperbesar nisbah brangkasan/umbi atau nisbah akar/umbi. Disamping itu pemberian air yang berlebih akan mengakibatkan defisiensi O_2 atau ketersediaan O_2 rendah yang akan menghambat proses perkembangan akar, karena bila 2 - 3 menit suplai O_2 terhenti pada akar dapat mengakibatkan pembentukan akar terhenti. Hal ini yang menyebabkan pada taraf kadar air 125 % kapasitas lapang memiliki bobot kering akar lebih rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kapasitas lapang pada tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga dicapai setelah penjenuhan tanah berlangsung selama 38 jam dengan nilai kadar air 48 % volume.

Air tersedia untuk klon SQ 27 tanpa pengapuran berada pada pF 2,20 - 4,94, untuk klon SQ 27 dengan pengapuran berada pada pF 2,20 - 4,48, untuk klon BIS 183 tanpa pengapuran berada pada pF 2,20 - 5,33 dan untuk klon BIS 183 dengan pengapuran berada pada pF 2,20 - 5,09 dengan jumlah air tersedia 18 % dan 16 % volume untuk klon SQ 27 tanpa pengapuran dan dengan pengapuran dan air tersedia sebesar 19 % dan 18 % volume untuk klon BIS 183 tanpa pengapuran dan dengan pengapuran.

Pengapuran berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman pada 3, 4 dan 5 MST, sedangkan untuk minggu-minggu berikutnya sampai panen tidak berpengaruh nyata. Demikian juga untuk bobot kering akar, bobot kering brangkasan dan bobot basah umbi pengapuran tidak berpengaruh nyata.

Kadar air yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman ubijalar klon SQ 27 dan BIS 183 pada tanah Podsolik Merah Kuning Jasinga adalah sebesar 75 % kapasitas lapang atau 36 % volume.

Untuk tinggi tanaman, perlakuan kadar air 125 % kapasitas lapang atau 60 % volume sampai 9 MST menghasilkan

tinggi tanaman yang paling tinggi tetapi mulai 10 MST perlakuan kadar air 75 % kapasitas lapang atau 36 % volume menghasilkan pertumbuhan tinggi yang lebih besar.

Untuk bobot kering brangkasan dan bobot basah umbi, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan kadar air 75 % kapasitas lapang atau 36 % volume, sedangkan bobot kering akar tertinggi pada kadar air 100 % kapasitas lapang atau 48 % volume.

Saran

Perlu penelitian lanjutan dengan menggunakan taraf perlakuan kadar air lebih besar dari 125 % kapasitas lapang dan taraf pengapuran yang lebih bervariasi dengan dosis lebih besar dari 2 ton/Ha. Penanaman ubijalar untuk klon SQ 27 sebaiknya pada pF 2,20 - 4,94 (30,6 - 48,0 % volume) sedangkan untuk klon BIS 183 sebaiknya pada pF 2,20 - 5,33 (29,6 - 48,0 % volume). Untuk mencapai produksi maksimum ubijalar sebaiknya ditanam pada kadar air 75 % kapasitas lapang (36 % volume). Penentuan titik layu permanen dengan metoda biologis sangat dipengaruhi oleh tanaman yang digunakan dan memiliki ketelitian yang rendah perlu ditemukan cara menetapkan titik layu permanen di lapangan yang memiliki ketelitian yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruna, F., J. Viante - Chandler, J. Rodriguez, J. Badillo and S. Silva. 1979. Crop Response to Soil Acidity Factor in Ultisol and Oxisols in Puerto Rico V. Sweet Potato. J. Agric. Univ. Puerto Rico. 2 : 251 - 252.
- Agata, W. 1982. The Characteristics of Dry Matter and Yield Production in Sweet Potato Under Field Conditions. In R. L. Villareal and T. D. Griggs (ed). Proc. 1st Int. Symp. Sweet Potato. AVRDC, Taiwan. p. 119 - 127.
- Asada, Y. 1983. An Agro-Ecological Survey of Upland and Low Land Areas Centered Around The Province of Lampung Indonesia. In Asada, Y. (ed). Agro-Ecological Survey. Indonesia College of Agric., Ehime Univ., Matsuyama, Japan.
- AVRDC. 1977. Farmers' Viewpoint of Sweet Potato Production in Taiwan. Technical Bulletin 4. Shanhua, Taiwan. p. 42 - 48.
- Baver, J. 1972. Soil Potasium. In Soils of The Humid Tropics. Nat. Avad. Sci., Washington, D. C. p. 102 - 113.
- Black, C. A. 1964. Soil Plant Relationship. 2nd Ed. Iowa State University. John Wiley and Sons, Inc., Ames. Iowa.
- Buol, S. W., F. D. Hole dan R. S. McCracken. 1978. Soil Genesis and Classification. Oxford and IBH Publ. Co. New Delhi - Bombay - Calcuta. p. 273 - 275.
- De Vries, E. A., J. D. Fewerda and M. Flach. 1967. Choice of Food Crops in Relation to Actual and Potential Production in The Tropics. Neth. J. Agric. Sci., 15 : 241 - 248.
- Dudal, R. dan M. Soepraptohardjo. 1960. Soil Classification in Indonesia. Pemberitaan Balai Besar Penyelidikan Pertanian, Bogor. Indonesia.
- Edmond, J. B. and G. R. Ammerman. 1971. Sweet Potato : Production, Processing, Marketing. The AVI Publishing Inc., Westport, Connecticut.

- Foth, H. D., L. M. Turk dan C. E. Millar. 1972. Fundamental of Soil Science. 3th Ed. John Wiley and Sons Inc., New York. p. 42 - 47.
- Hardjowigeno, S. 1985. Klasifikasi Tanah, Survai Tanah dan Evaluasi Lahan. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hillel, D. 1971. Soil and Water Physical Principles and Processes. Academic Press, New York. p. 70 - 145.
- Herudjito, H. D. dan Prayoto Djojoprawiro. 1984. Fisika Tanah Dasar. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Indira, P. and T. Kurian. 1973. A Comparative Study Anatomical Changes Associated with Tuberization in The Root of Cassava and Sweet Potato. Proc. of The Symposium of The International. Soc. for Crop Held at IITA. Ibadan. Nigeria. p. 140 - 148.
- Kay, D. E. 1973. Crop and Product Digest 2. Root Crops. Trop. Prod. Inst., London.
- Kamprath, E. J. 1967. Soil Acidity and Response to Liming. M. C. State Univ. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull 4. p. 48 - 52.
- Kozlowsky, T. T. 1972. Water Deficit and Plant Growth. Academic Press. New York. London. 332 pp.
- Krammer, P. J. 1972. Water Stress and Plant Growth. Agron. J. 5 : 31 - 35.
- Lingga, P. B., Sarwono dan F. Rahardi. 1986. Bertanam Ubi-ubian. Penebar Swadaya. Jakarta. 285 halaman.
- Martini, J. A., R. A. Kochann, O. J. Siquera and C. M. Borhert. 1974. Response of Soybeans to Liming as Related to Soil Acidity, Al and Mn Toxicities, and P in Some Oxisol of Brazil. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 38 : 618 - 620.
- Shoemaker, J. S. 1956. General Horticulture. 2nd Ed. J. B. Lippincot Co. New York. 464 pp.
- Slatyer, R. O. 1967. Water Relationship. Academic Press. New York. p. 288 - 298.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 halaman.

- Soepraptohardjo, M. 1961. Klasifikasi Tanah di Indonesia. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor.
- Soepraptohardjo, M. 1978. Jenis-jenis Tanah di Indonesia. Penataran PPS Bidang Ilmu Tanah dan Pemupukan II. 13 Maret - 13 April 1978. Departemen Pertanian. Badan Pengendali Bimas. LPT. Bogor.
- Steinbauer, C. E. and L. J. Kushman. 1971. Sweet Potato Culture and Diseases. USDA. Agriculture Handbook No. 388. Washington D. C.
- Thorne, D. W. and Thorne, M. D. 1979. Soil Water and Crop Production. The Avi Publishing Company Westport. Connecticut.
- Tisdale, S. L. and W. L. Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilizer, The Macmillan Company. New York.
- Viets, F. G. 1968. Water Deficits and Nutrient Availability. In T. T. Kolowsky (ed.). Water Deficit and Plant Growth. Academic Press. New York. London. p. 217 - 236.
- Wargiono, J. 1986. Laporan Kemajuan Penelitian Pemuliaan dan Agronomi Ubijalar No. 10. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor. Bogor. 70 halaman.



LAMPIRAN

Mak Erita (Pendidikan) Unswang Jendang

1. Diketahui mengutip sebagai atau, sebagai karya yang ber dasar memencurumkan dan memproteksiun sumber:

- a. Pengutipan harus untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau ringkasan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University

2. Dilarang mengutipkan dan menyalinnya sebagai atau sebagai karya tulis ber dasar bentuk apapun tanpa izin IPB University

Tabel Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Akar

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	689,1659	14,0646	2,71	0,0023
Varietas (V)	1	8,9780	8,9780	1,73	0,1985
Kadar Air (K)	4	356,3915	89,0978	17,16	0,0001
VxK	4	58,3691	14,5923	2,81	0,0430
Pengapuran (P)	1	7,7626	7,7626	1,50	0,2309
VxP	1	3,8808	3,8808	0,75	0,3941
PxK	4	10,8621	2,7155	0,52	0,7195
VxPxK	4	33,4575	8,3643	1,61	0,1972
VxBlok	6	28,8320	4,8053	0,93	0,4908
VxKxBlok	24	180,6322	7,5263	1,45	0,1664
Total	79	844,9103			

Tabel Lampiran 2. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Terhadap Berat Kering Akar

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	2,389b
K2	6,859a
K3	8,061a
K4	8,129a
K5	6,906a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 3. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Akar

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	1,991d
V1 x K2	6,007c
V1 x K3	8,814ab
V1 x K4	9,533a
V1 x K5	7,754abc
V2 x K1	2,867d
V2 x K2	7,710abc
V2 x K3	7,307abc
V2 x K4	6,725bc
V2 x K5	6,059c

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Brangkasan

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	12776,6316	260,7476	5,23	0,0001
Varietas (V)	1	1387,2782	1387,2782	27,80	0,0001
Kadar Air (K)	4	9156,8491	2289,2122	45,88	0,0001
VxK	4	239,4467	59,8616	1,20	0,3313
Pengapuran (P)	1	161,9943	161,9943	3,25	0,0816
VxP	1	66,9780	66,9780	1,34	0,2557
PxK	4	171,5607	42,8901	0,86	0,4993
VxPxK	4	147,0847	36,7711	0,74	0,5741
VxBlok	6	714,8994	119,1499	2,39	0,0526
VxKxBlok	24	730,5403	30,4391	0,61	0,8911
Total	79	14273,4439			

Tabel Lampiran 5. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Terhadap Berat Kering Brangkasian

Varietas (V)	Rata-rata
V1	31,613a
V2	23,285b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 6. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Terhadap Berat Kering Brangkasian

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	7,639c
K2	26,081b
K3	37,457a
K4	34,074a
K5	32,264ab

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas Terhadap Bobot Basah Umbi

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	31,5224	0,6433	2,27	0,0092
Varietas (V)	1	0,3979	0,3979	1,41	0,2449
Kadar Air (K)	4	12,9318	3,2329	11,43	0,0001
VxK	4	1,6885	0,4221	1,49	0,2294
Pengapuran (P)	1	0,0172	0,0172	0,06	0,8068
VxP	1	1,0108	1,0110	3,57	0,0684
PxK	4	1,6086	0,4021	1,42	0,2509
VxPxK	4	0,7437	0,1859	0,66	0,6264
VxBlok	6	4,2998	0,7166	2,53	0,0419
VxKxBlok	24	8,8237	0,3676	1,30	0,2460
Total	79	40,0093			

Tabel Lampiran 8. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Terhadap Bobot Basah Umbi

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	0,102bc
K2	0,482ab
K3	0,931a
K4	0,278c
K5	0,376b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 3 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	239579,4075	4889,3757	2,12	0,0151
Varietas (V)	1	44086,0500	44086,0500	19,16	0,0001
Kadar Air (K)	4	47401,2825	11850,3206	5,15	0,0028
VxK	4	38061,8950	9515,4737	4,13	0,0087
Pengapuran (P)	1	14364,8000	14364,8000	6,24	0,0182
VxP	1	12852,4500	12852,4500	5,58	0,0248
PxK	4	3759,4700	939,8675	0,41	0,8011
VxPxK	4	4912,8075	1228,2018	0,53	0,7120
VxBlok	6	10733,6340	1788,9390	0,78	0,5941
VxKxBlok	24	63407,0185	2641,9591	1,15	0,3563
Total	79	308619,9100			

Tabel Lampiran 10. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 3 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	83,750a
V2	36,800b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 11. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 3 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	25,09b
K2	51,37b
K3	60,13ab
K4	64,13ab
K5	100,66a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 12. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Pengapuran Pada Tinggi Tanaman 3 MST

Pengapuran (P)	Rata-rata
P0	46,87b
P1	73,67a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 13. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 3 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	23,060b
V1 x K2	63,800b
V1 x K3	79,560b
V1 x K4	88,320b
V1 x K5	164,000a
V2 x K1	27,120b
V2 x K2	38,940b
V2 x K3	40,690b
V2 x K4	39,940b
V2 x K5	37,310b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 14. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Perlakuan Antar Jenis Varietas dengan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 3 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x P0	57,68b
V1 x P1	109,82a
V2 x P0	36,08b
V2 x P1	37,53b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 15. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 4 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	342766,8370	6995,2416	11,09	0,0001
Varietas (V)	1	182825,4425	182825,4420	289,81	0,0001
Kadar Air (K)	4	72928,2608	18232,0652	28,90	0,0001
VxK	4	48551,9392	12137,9848	19,24	0,0001
Pengapuran (P)	1	8561,5220	8561,5220	13,57	0,0009
VxP	1	5664,9780	5664,9780	8,98	0,0054
PxK	4	2051,4867	512,8717	0,81	0,5269
VxPxK	4	2441,3483	610,3371	0,97	0,4397
VxBlok	6	10693,1080	1782,1847	2,83	0,0267
VxKxBlok	24	9048,7520	377,0313	0,60	0,9003
Total	79	361691,9820			

Tabel Lampiran 16. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 4 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	137,390a
V2	41,780b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 17. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 4 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	35,263c
K2	78,087b
K3	111,919a
K4	107,419a
K5	115,237a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 18. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Pengapuran Pada Tinggi Tanaman 4 MST

Pengapuran (P)	Rata-rata
P0	79,240b
P1	99,930a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 19. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 4 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	40,980c
V1 x K2	112,550b
V1 x K3	179,620a
V1 x K4	167,640a
V1 x K5	186,160a
V2 x K1	29,550c
V2 x K2	43,630c
V2 x K3	44,210c
V2 x K4	47,200c
V2 x K5	44,310c

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 20. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Perlakuan Antar Jenis Varietas dengan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 4 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x P0	118,63a
V1 x P1	156,15a
V2 x P0	39,85b
V2 x P1	43,71b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 21. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 5 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	465930,3926	9508,7835	10,37	0,0001
Varietas (V)	1	287484,2311	287484,2311	313,38	0,0001
Kadar Air (K)	4	86760,1232	21690,0308	23,64	0,0001
VxK	4	54037,0683	13509,2671	14,73	0,0001
Pengapuran (P)	1	7866,5611	7866,5611	8,58	0,0064
VxP	1	4671,0961	4671,0961	5,09	0,0315
PxK	4	1181,0383	295,2596	0,32	0,8611
VxPxK	4	1055,7783	263,9446	0,29	0,8836
VxBlok	6	11117,5257	1852,9210	2,02	0,0940
VxKxBlok	24	11756,7712	489,8738	0,53	0,9506
Total	79	493451,1639			

Tabel Lampiran 22. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 5 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	166,318a
V2	46,425b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 23. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 5 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	43,06b
K2	105,86a
K3	129,04a
K4	121,83a
K5	132,07a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 24. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Pengapuran Pada Tinggi Tanaman 5 MST

Pengapuran (P)	Rata-rata
P0	96,455b
P1	116,287a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 25. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 5 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	53,550c
V1 x K2	165,350b
V1 x K3	209,320a
V1 x K4	190,220ab
V1 x K5	213,150a
V2 x K1	32,560c
V2 x K2	46,380c
V2 x K3	48,750c
V2 x K4	53,440c
V2 x K5	51,000c

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 26. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Perlakuan Antar Jenis Varietas dengan Pengapuran pada Tinggi Tanaman 5 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x P0	148,76b
V1 x P1	183,87a
V2 x P0	44,15c
V2 x P1	48,70c

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 27. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 6 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	593327,2970	12108,7203	13,94	0,0001
Varietas (V)	1	402712,2000	402712,2000	463,70	0,0001
Kadar Air (K)	4	98788,9307	24697,2327	28,44	0,0001
VxK	4	61313,0713	15328,2678	17,65	0,0001
Pengapuran (P)	1	1291,2245	1291,2245	1,49	0,2322
VxP	1	165,3125	165,3125	0,19	0,6657
PxK	4	369,5993	92,3998	0,11	0,9794
VxPxK	4	586,8087	146,7022	0,17	0,9525
VxBlok	6	9639,7200	1606,6200	1,85	0,1228
VxKxBlok	24	18460,4300	769,1846	0,89	0,6161
Total	79	619381,2920			

Tabel Lampiran 28. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 6 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	191,740a
V2	49,840b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 29. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 6 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	53,20b
K2	121,54a
K3	145,32a
K4	134,58a
K5	149,31a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 30. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 6 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	71,310c
V1 x K2	193,660b
V1 x K3	235,660a
V1 x K4	213,240ab
V1 x K5	244,820a
V2 x K1	35,090c
V2 x K2	49,410c
V2 x K3	54,990c
V2 x K4	55,930c
V2 x K5	53,790c

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 31. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 7 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	644604,7861	13155,1997	15,85	0,0001
Varietas (V)	1	447827,6281	447827,6281	539,45	0,0001
Kadar Air (K)	4	106202,3467	26550,5867	31,98	0,0001
VxK	4	64246,6413	16061,6603	19,35	0,0001
Pengapuran (P)	1	1567,3351	1567,3351	1,89	0,1796
VxP	1	79,0031	79,0031	0,10	0,7598
PxK	4	519,3943	129,8486	0,16	0,9586
VxPxK	4	381,3037	95,3259	0,11	0,9763
VxBlok	6	9879,3720	1646,6270	1,98	0,0995
VxKxBlok	24	13901,3720	579,2238	0,70	0,8154
Total	79	669509,3949			

Tabel Lampiran 32. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 7 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	203,405a
V2	53,768b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 33. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 7 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	58,59c
K2	128,33b
K3	152,41ab
K4	145,01ab
K5	158,59a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 34. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 7 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	79,150c
V1 x K2	203,470b
V1 x K3	244,890a
V1 x K4	230,820ab
V1 x K5	258,690a
V2 x K1	38,030d
V2 x K2	53,190cd
V2 x K3	59,940cd
V2 x K4	59,190cd
V2 x K5	58,500cd

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 35. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 8 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	682415,9555	13926,8562	16,96	0,0001
Varietas (V)	1	495180,4500	495180,4500	602,94	0,0001
Kadar Air (K)	4	102063,4395	25515,8598	31,07	0,0001
VxK	4	60860,9763	15215,2441	18,53	0,0001
Pengapuran (P)	1	376,7120	376,7120	0,46	0,5034
VxP	1	0,6125	0,6125	0,00	0,9784
PxK	4	596,9818	149,2454	0,18	0,9461
VxPxK	4	250,8737	62,7184	0,08	0,9889
VxBlok	6	9232,6915	1538,7819	1,87	0,1183
VxKxBlok	24	13853,2185	577,2174	0,70	0,8105
Total	79	707054,0955			

Tabel Lampiran 36. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 8 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	213,583a
V2	56,233b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 37. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 8 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	66,28c
K2	134,15b
K3	158,39ab
K4	152,26ab
K5	163,46a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 38. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 8 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	92,200c
V1 x K2	212,320b
V1 x K3	254,570a
V1 x K4	242,650ab
V1 x K5	266,160a
V2 x K1	40,350d
V2 x K2	55,980d
V2 x K3	62,210cd
V2 x K4	61,860cd
V2 x K5	60,760cd

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 39. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 9 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	733684,4530	14973,1521	18,81	0,0001
Varietas (V)	1	550356,6645	550356,6645	691,53	0,0001
Kadar Air (K)	4	99202,3392	24800,5848	31,16	0,0001
VxK	4	58727,1993	14681,7998	18,45	0,0001
Pengapuran (P)	1	154,5680	154,5680	0,19	0,6626
VxP	1	17,8605	17,8605	0,02	0,8819
PxK	4	192,4183	48,1046	0,06	0,9929
VxPxK	4	280,1082	70,0271	0,09	0,9855
VxBlok	6	10287,0215	1714,5036	2,15	0,0760
VxKxBlok	24	14466,2735	602,7614	0,76	0,7554
Total	79	757560,0480			

Tabel Lampiran 40. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 9 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	224,322a
V2	58,438b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 41. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 9 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	73,806c
K2	140,369b
K3	165,367ab
K4	157,975ab
K5	169,112a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 42. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 9 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	104,960c
V1 x K2	222,510b
V1 x K3	266,800a
V1 x K4	252,370ab
V1 x K5	274,960a
V2 x K1	42,650d
V2 x K2	58,220d
V2 x K3	64,470d
V2 x K4	63,580d
V2 x K5	63,260d

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 43. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 10 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	981637,3756	20033,4158	31,61	0,0001
Varietas (V)	1	719247,6281	719247,6281	1134,84	0,0001
Kadar Air (K)	4	137623,6100	34405,9025	54,29	0,0001
VxK	4	83059,0175	20764,7544	32,76	0,0001
Pengapuran (P)	1	5856,7531	5856,7531	9,24	0,0049
VxP	1	2241,9031	2241,9031	3,54	0,0697
PxK	4	3368,9850	842,2463	1,33	0,2820
VxPxK	4	1802,7925	450,6981	0,71	0,5908
VxBlok	6	5638,6577	939,7763	1,48	0,2177
VxKxBlok	24	22798,0285	949,9179	1,50	0,1460
Total	79	1000650,9869			

Tabel Lampiran 44. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 10 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	252,025a
V2	62,388b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 45. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 10 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	78,887c
K2	153,700b
K3	194,425a
K4	173,375ab
K5	185,644a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 46. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 10 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	113,510d
V1 x K2	245,700c
V1 x K3	318,680a
V1 x K4	276,930bc
V1 x K5	305,310ab
V2 x K1	44,260e
V2 x K2	61,700e
V2 x K3	70,170e
V2 x K4	69,820e
V2 x K5	65,970e

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 47. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 11 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	1037060,9720	21164,5100	21,31	0,0001
Varietas (V)	1	773817,8000	773817,8000	779,00	0,0001
Kadar Air (K)	4	154138,3557	38534,5889	38,79	0,0001
VxK	4	84147,5813	21036,8953	21,18	0,0001
Pengapuran (P)	1	247,8080	247,8080	0,25	0,6211
VxP	1	398,7245	398,7245	0,40	0,5312
PxK	4	530,5308	132,6327	0,13	0,9688
VxPxK	4	639,2992	159,8248	0,16	0,9565
VxBlok	6	4823,6055	803,9342	0,81	0,5709
VxKxBlok	24	18317,2670	763,2195	0,77	0,7439
Total	79	1066861,5390			

Tabel Lampiran 48. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 11 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	265,853a
V2	69,153b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 49. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 11 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	85,58c
K2	164,46b
K3	212,78a
K4	181,19b
K5	193,50ab

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 50. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 11 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	124,320d
V1 x K2	259,090c
V1 x K3	344,140a
V1 x K4	286,240bc
V1 x K5	315,470ab
V2 x K1	46,840e
V2 x K2	69,840e
V2 x K3	81,420e
V2 x K4	76,140e
V2 x K5	71,520e

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 51. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 12 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	1186104,7600	24206,2200	18,20	0,0001
Varietas (V)	1	860357,4211	860357,4211	646,74	0,0001
Kadar Air (K)	4	185761,9607	46440,4902	34,91	0,0001
VxK	4	107239,3132	26809,8283	20,15	0,0001
Pengapuran (P)	1	907,8781	907,8781	0,68	0,4153
VxP	1	863,9551	863,9551	0,65	0,4267
PxK	4	1902,9063	475,7266	0,36	0,8367
VxPxK	4	2370,7618	592,6904	0,45	0,7747
VxBlok	6	6755,0217	1125,8370	0,85	0,5447
VxKxBlok	24	19945,5420	831,0643	0,62	0,8797
Total	79	1226013,6940			

Tabel Lampiran 55. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 13 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	1213440,4910	24674,0920	17,30	0,0001
Varietas (V)	1	868152,7805	868152,7805	606,40	0,0001
Kadar Air (K)	4	194331,0905	48582,7726	33,94	0,0001
VxK	4	113292,6245	28323,1561	19,78	0,0001
Pengapuran (P)	1	1215,2405	1215,2405	0,85	0,3642
VxP	1	1895,4045	1895,4045	1,32	0,2590
PxK	4	2829,7670	707,4417	0,49	0,7401
VxPxK	4	3425,2630	856,3157	0,60	0,6668
VxBlok	6	7775,3310	1295,8885	0,91	0,5043
VxKxBlok	24	20522,9890	855,1245	0,60	0,9005
Total	79	1256389,6760			

Tabel Lampiran 56. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 13 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	281,340a
V2	72,995b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 57. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 13 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	88,64c
K2	171,61b
K3	237,67a
K4	188,83b
K5	199,09b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 55. Analisis Sidik Ragam Perlakuan Kadar Air, Pengapuran dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 13 MST

Sumber	db	JK	KT	F-hit	Pr>F
Model	49	1213440,4910	24674,0920	17,30	0,0001
Varietas (V)	1	868152,7805	868152,7805	606,40	0,0001
Kadar Air (K)	4	194331,0905	48582,7726	33,94	0,0001
VxK	4	113292,6245	28323,1561	19,78	0,0001
Pengapuran (P)	1	1215,2405	1215,2405	0,85	0,3642
VxP	1	1895,4045	1895,4045	1,32	0,2590
PxK	4	2829,7670	707,4417	0,49	0,7401
VxPxK	4	3425,2630	856,3157	0,60	0,6668
VxBlok	6	7775,3310	1295,8885	0,91	0,5043
VxKxBlok	24	20522,9890	855,1245	0,60	0,9005
Total	79	1256389,6760			

Tabel Lampiran 56. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 13 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	281,340a
V2	72,995b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 57. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 13 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	88,64c
K2	171,61b
K3	237,67a
K4	188,83b
K5	199,09b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 60. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Antar Jenis Varietas Pada Tinggi Tanaman 14 MST

Varietas (V)	Rata-rata
V1	282,190a
V2	74,790b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 61. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Perlakuan Kadar Air Pada Tinggi Tanaman 14 MST

Kadar Air (K)	Rata-rata
K1	89,26c
K2	173,02b
K3	240,06a
K4	190,37b
K5	199,74b

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 62. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Interaksi Kadar Air dan Jenis Varietas pada Tinggi Tanaman 14 MST

Interaksi	Rata-rata
V1 x K1	127,250d
V1 x K2	270,310c
V1 x K3	392,750a
V1 x K4	298,430bc
V1 x K5	322,210b
V2 x K1	51,280e
V2 x K2	75,720e
V2 x K3	87,360de
V2 x K4	82,310de
V2 x K5	77,280e

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05.

Tabel Lampiran 63. Penurunan Kecepatan Regresi Metoda Alhricks

Waktu (jam)	Kadar Air (% berat)	Penurunan Kecepatan
1	60,47	-
2	57,09	3,38
3	55,21	1,89
4	53,90	1,30
5	52,92	0,99
6	52,12	0,79
7	51,46	0,66
8	50,89	0,57
9	50,40	0,49
10	49,96	0,44
11	49,56	0,39
12	49,21	0,36
13	48,88	0,33
14	48,58	0,30
15	48,30	0,28
16	48,05	0,26
17	47,81	0,24
18	47,58	0,23
19	47,37	0,21
20	47,17	0,19
21	46,98	0,18
22	46,79	0,17
23	46,62	0,17
24	46,46	0,16
25	46,30	0,16
26	46,15	0,15
27	46,01	0,14
28	45,87	0,14
29	45,73	0,13
30	45,60	0,13
31	45,48	0,12
32	45,36	0,12
33	45,25	0,12
34	45,13	0,11
35	45,03	0,11
36	44,92	0,11
37	44,82	0,10
38	44,72	0,09*
39	44,62	0,09
40	44,53	0,09
41	44,44	0,09
42	44,35	0,09
43	44,26	0,09
44	44,18	0,09
45	44,10	0,09
46	44,02	0,08
47	43,94	0,08
48	43,86	0,08
49	43,79	0,08
50	43,71	0,07

Keterangan : * nilai konstan (kapasitas lapang)

Tabel Lampiran 64. Hasil Pengukuran Kadar Air dengan Metoda Alhricks

Waktu (jam)	Kadar Air (% berat)
1	58,15
3	57,48
6	53,77
9	49,24
12	45,43
24	42,71
36	42,51
48	41,98

Tabel Lampiran 65. Hasil Pengukuran Kadar Air pada Tanah Podsolik Merah Kuning

Perlakuan Kadar Air	pF (% Volume)			
	1,00	2,00	2,54	4,20
25 %	47,90	42,20	40,10	27,20
50 %	56,90	48,10	47,60	38,90
75 %	62,30	55,10	48,60	28,30
100 %	61,20	53,20	44,50	37,50
125 %	59,70	51,90	37,70	32,10
Rata-rata	57,60	50,10	43,70	32,80

Tabel Lampiran 66. Kadar Hara N, P, K Dalam Jaringan Tanaman

Perlakuan	Serapan Hara		
	% N	% P	% K
V1P0K1	3,73	0,12	1,50
V1P0K2	3,14	0,06	1,53
V1P0K3	2,92	0,06	1,44
V1P0K4	3,07	0,12	1,49
V1P0K5	3,16	0,04	1,42
V1P1K1	3,66	0,18	1,57
V1P1K2	3,32	0,06	1,33
V1P1K3	3,06	0,06	1,36
V1P1K4	3,21	0,09	1,43
V1P1K5	3,29	0,11	1,42
V2P0K1	3,51	0,10	1,74
V2P0K2	3,48	0,09	1,57
V2P0K3	3,81	0,12	1,57
V2P0K4	3,53	0,10	1,61
V2P0K5	3,73	0,06	1,63
V2P1K1	3,91	0,12	1,86
V2P1K2	3,73	0,12	1,53
V2P1K3	3,59	0,11	1,51
V2P1K4	3,46	0,10	1,57
V2P1K5	3,52	0,09	1,53

Tabel Lampiran 67. Panjang Akar Tanaman Saat Panen

Perlakuan	Panjang Akar (m)
V1P0K1	77,25
V1P0K2	305,91
V1P0K3	501,13
V1P0K4	407,50
V1P0K5	203,44
V1P1K1	84,19
V1P1K2	352,74
V1P1K3	574,25
V1P1K4	463,39
V1P1K5	215,00
V2P0K1	172,53
V2P0K2	381,20
V2P0K3	603,17
V2P0K4	486,82
V2P0K5	267,36
V2P1K1	201,82
V2P1K2	391,41
V2P1K3	624,91
V2P1K4	492,40
V2P1K5	293,22

Tabel Lampiran 68. Kriteria Penilaian Data Analisis Sifat Tanah

Sifat Kimia Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
N-Total (%)	< 0,1	0,1 - 0,2	0,21 - 0,50	0,51 - 0,75	> 0,75	
C-organik (%)	< 1,0	1,0 - 2,0	2,01 - 3,00	3,01 - 5,00	> 5,00	
C/N	< 5	5 - 10	11 - 15	16 - 25	> 25	
P-tersedia (ppm)	< 10	10 - 15	16 - 25	26 - 35	> 35	
KTK (me/100 g)	< 5	5 - 16	17 - 24	25 - 40	> 40	
Basa-basa dapat ditukar (me/100 g)						
K	< 0,1	0,1 - 0,2	0,3 - 0,5	0,6 - 1,0	> 1,0	
Ca	< 2,0	2,0 - 5,0	6,0 - 10	11 - 20	> 20	
Mg	< 0,4	0,4 - 1,0	1,1 - 2,0	2,1 - 8,0	> 8,0	
Na	< 0,1	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 - 1,0	> 1,0	
KB (%)	< 20	20 - 35	36 - 50	51 - 70	> 70	
Kejenuhan Al (%)	< 10	10 - 20	21 - 30	31 - 60	> 60	
Reaksi Tanah	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalin	Alkalin
pH (H ₂ O)	< 4,5	4,5 - 5,5	5,6 - 6,5	6,6 - 7,5	7,6 - 8,5	> 8,5

Sumber : Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (1983)

*) Penilaian ini hanya didasarkan pada sifat umum tanah secara empiris dan belum dihubungkan dengan kebutuhan tanaman.