

PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA JENIS
 SENYAWA KALSIMUM TERHADAP KADAR KALSIUM
 PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAHAN KERING
 SAPI PERAH



REZA FANIMARTEN



FORMULIR INVENTARIS BAHAN

Tgl. terima	10 Desember 1998
Asal dari	Fab. Perseman
Jumlahnya	1 (Satu) ek
Harga	Hadiah
No. Inventaris	99 05 1713
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN
 UNIVERSITAS HASANUDDIN
 UJUNG PANDANG
 1998

HALAMAN PENGESAHAN

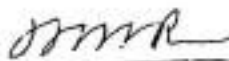
Judul : Pengaruh Pemberian Beberapa jenis Senyawa Kalsium Terhadap Kadar Kalsium, Pertumbuhan dan Produksi Bahan Kering Legum Macroptilium atropurpureum.

Nama : Ireny Tandilintin

No. Pokok : 93 06 143

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Muhammad Rusdy, M. Agr
Nip: 130 878 533

Pembimbing Anggota



Ir. Eudiman, MS
Nip: 131 634 169

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Peternakan



Prof. Dr. Ir. Efendi Abustam, M. Sc
Nip: 130 535 944



Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak



Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M. Sc
Nip: 130 785 064

RINGKASAN

IRENY TANDILINTIN (93 06 143). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Senyawa Kalsium Terhadap Kadar Kalsium pertumbuhan Dan Produksi Bahan Kering Tanaman Legum Macroptilium atropurpureum. Dibawah bimbingan DR. Ir. H. Muh. Rusdy, M.Agr. sebagai Pembimbing Utama dan Ir. Budiman Nohong, MS, sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yang berlangsung dari bulan Juni 1997 sampai September 1997. Tahap pertama merupakan penelitian lapangan dilakukan di Perumahan dosen Tamalanrea blok BG 34, Tamalanre Ujung Pandang, sedangkan tahap kedua berupa analisa bahan kering dan analisa kalsium tanaman dilakukan di Labortorium bahan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Analisa tanah dilakukan di Labortorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana pengaruh pemberian kalsium terhadap kadar kalsium, pertumbuhan dan produksi bahan kering legum Macroptilium atropurpureum. Kegunaan dari penelitian ini agar dapat memberikan informasi praktis bagi peternak serta menjadi bahan perbandingan pada percobaan selanjutnya.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Macroptilium atropurpureum sebagai legum yang akan diteliti kadar kalsium, pertumbuhan dan produksi bahan keringnya pada berbagai jenis kalsium antara lain dolomit atau $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (21,73%), CaHPO_4 (29,41%), CaSO_4 (29,41%).

Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak kelompok dengan empat ulangan pada setiap perlakuan, dengan perlakuan penelitian adalah sebagai berikut:

- A = Perlakuan tanpa pemberian kapur sebagai kontrol
- B = Perlakuan 2,65 gr Ca yang diberikan dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ per pot (1%)
- C = Perlakuan 5,3 gr Ca yang diberikan dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ per pot (2%)
- D = Perlakuan 2,65 gr Ca yang diberikan dalam bentuk CaHPO_4 per pot (1%)
- E = Perlakuan 5,3 gr Ca yang diberikan dalam bentuk CaHPO_4 per pot (2%)
- F = Perlakuan 2,65 gr Ca yang diberikan dalam bentuk CaSO_4 per pot (1%)
- G = Perlakuan 5,3 gr Ca yang diberikan dalam bentuk CaSO_4 per pot (2%)

Pada Pemberian kalsium dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ terjadi kenaikan pH tanah paling tinggi, sedangkan pada pemberian CaHPO_4 mengakibatkan kenaikan pH yang tidak terlalu tinggi, dan pada pemberian kalsium dalam bentuk CaSO_4 mengakibatkan pH tanah menurun.

Pada pemberian CaHPO_4 terjadi peningkatan tinggi tanaman yang paling tinggi dibanding pemberian $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dan CaSO_4 . Pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 secara konsisten meningkatkan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan tinggi tanaman. Namun pH tanah kelihatannya lebih berperan dalam peningkatan tinggi tanaman dibanding kalsium tanaman. Demikian pula dengan pemberian kalsium dalam bentuk CaSO_4 pH tanah lebih berperan dalam menentukan tinggi tanaman daripada kadar kalsium tanaman.

Banyaknya jumlah daun dan tingginya kadar kalsium pada pemberian CaHPO_4 menunjukkan bahwa legum Macroptilium atropurpureum dapat tumbuh secara optimal pada pH berkisar 6 – 7. Pada Pemberian Kalsium dalam bentuk CaHPO_4 terjadi peningkatan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan jumlah daun secara konsisten. Namun kadar kalsium tanaman kelihatannya lebih berperan dalam menentukan jumlah daun dibanding pH tanah. Tetapi dengan pemberian CaSO_4 , pH tanah lebih berperan dalam penentuan jumlah daun dari pada kadar kalsium tanaman. Pernyataan ini berdasarkan nilai koefisien korelasi.

Legum Macroptilium atropurpureum dapat berproduksi paling tinggi pada pH netral, kemudian disusul pada tanah pH asam dan kemudian pada tanah pH basa. Pada pemberian CaHPO_4 pH tanah, kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering meningkat secara konssiten, dimana pH tanah dan kadar kalsium tanaman berperan dalam menentukan besarnya produksi bahan kering, tetapi peningkatan produksi bahan kering tidak selamanya diikuti kenaikan kadar kalsium tanaman, ini terbukti pada pemberian CaSO_4 , dimana pH tanah lebih berpsran dalam penentuan produksi bahan kering dibanding kadar kalsium tanaman. Hai ini berdasarkan pada nilai koefisien korelasi.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Respon yang diberikan tanaman Macroptilium atropurpureum teradap pemberian kalsium tergantung pada jenis senyawa kalsium yang diberikan, dan yang terbaik adalah dengan pemberian CaHPO_4 .
2. Tinggi tanaman, jumlah dan dan produksi bahan kering sangat ditentukan oleh kemasaman tanah, dimana pH tanah netral sangat baik pengaruhnya terhadap ketiga parameter tersebut.
3. Pada pH tanah netral dan asam pH tanah lebih berpengaruh dibanding dengan kadar kalsium tanaman dalam menentukan tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi bahan kering tanaman legum Macroptilium atropurpureum.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA JENIS SENYAWA KALSIMUM TERHADAP KADAR KALSIMUM, PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAHAN KERING LEGUM Macroptilium atropurpureum. Untuk memenuhi kewajiban serta melengkapi syarat agar memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis hadapi dalam rangka penulisan dan penyusunan skripsi ini namun berkat ketabahan, keuletan dan ketekunan yang diberikan Tuhan Yang Maha Esa kepada penulis maka skripsi yang sangat sederhana ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih ditemukan kekurangan-kekurangan, oleh karena itu dengan rasa rendah hati penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Dengan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak

DR. Ir. H. Muhammad Rusdy, M.Agr sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Ir. Budiman Nohong, MS sebagai Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan arahan yang sangat berarti sejak persiapan penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Ucapan yang sama penulis haturkan juga kepada Bapak Dekan Fakultas Peternakan, Bapak Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak dan segenap dosen serta staf yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, bantuan dan fasilitas yang telah diberikan selama penulis mengikuti perkuliahan di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Kepada yang terkasih Roy dan sahabat-sahabat penulis Illa, Asti, Genette, Yana, Wiwiek, Indah serta rekan-rekan Mahasiswa Peternakan yang telah membantu mulai dari awal hingga selesainya skripsi ini penulis ucapkan terima kasih.

Akhirnya Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME karena memberikan kepada penulis Ayahanda Yohanes Tandilintin, Ibunda Maria Suru', Saudara-saudariku yang tecinta Kak Yulius dan Decy, Kak Sarunan dan Netje, Kak Riman dan Nelly, Kak Awien dan Atha, Kak Simon dan Siska, Kak Risma serta kemenakan-kemenakan tercinta yang senantiasa memberi dukungan moril dan materil yang tak ternilai harganya selama ini. Semoga semua yang Ayahanda dan Ibunda cita-citakan untuk ananda dapat tercapai demi Hormat dan Kemuliaan Nama Tuhan.

Ujung Pandang, Agustus 1998
Penulis,

IRENY TANDILINTIN

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
RINGKASAN	III
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR GAMBAR	X
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
<u>Macroptilium atropurpureum</u>	3
Pemberian Kalsium pada Tanah	4
Pengaruh Pemberian Kalsium pada Tanaman dan Legum	9
METODOLOGI PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	13
Materi Penelitian	13
Metode Penelitian	13
Pelaksanaan Kegiatan	14
Pengamatan	15
Pengolahan Data	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Pengaruh Pemberian Kalsium terhadap Tinggi Tanaman	17
Pengaruh Pemberian Kalsium terhadap Jumlah Daun	21
Pengaruh Pemberian Kalsium terhadap Produksi Bahan Kering	23
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	27
Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	<u>Lampiran</u>	Halaman
1.	Hasil Analisa Tanah Sebelum Diberi Kapur Pada Awal Penelitian dan Sesudah Diberi Berbagai Macam Kalsium Pada Akhir Penelitian	30
2.	Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	31
3.	Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	31
4.	Data Pengamatan Jumlah Helaian (lembar) Daun Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	32
5.	Sidik Ragam Jumlah Helaian (lembar) Daun Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	32
6.	Hasil Analisa Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	33
7.	Sidik Ragam Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	33
8.	Hasil Analisa Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	34
9.	Sidik Ragam Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	34
10.	Data Pengamatan Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium	35
11.	Tata Letak Penelitian Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bahan Kering Pada Legum <u>Macroptilium atropurpureum</u>	36

12. Hasil Perhitungan Analisa Regresi Linier Korelasi antara pH dengan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Produksi Bahan Kering serta Kalsium Tanaman dengan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Produksi Bahan Kering Untuk Berbagai Senyawa Kalsium 37

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pengaruh Pemberian Kalsium dalam Bentuk dan Level yang Berbeda terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Tinggi Tanaman	17
2.	Pengaruh Pemberian Kalsium dalam Bentuk dan Level yang Berbeda terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Jumlah Daun	21
3.	Pengaruh Pemberian Kalsium dalam Bentuk dan Level Yang Berbeda terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering	23

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Legum sebagai hijauan makanan ternak mempunyai banyak kelebihan dibandingkan rumput, diantaranya adalah kandungan protein dan kadar kalsiumnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan rumput. Oleh karena itu untuk meningkatkan produksi ternak, peningkatan produksi harus dilakukan untuk memperoleh hasil yang optimum. Dalam pertumbuhannya legum membutuhkan media tumbuh (tanah) yang sesuai, seperti keasaman dan penyediaan unsur-unsur hara.

Curah hujan yang tinggi dan suhu tinggi di daerah tropik menyebabkan banyak tanah di Indonesia yang bereaksi masam. Tingginya kemasaman tanah mengakibatkan banyak tanah sulit menyerap mineral tertentu, dan kemungkinan adanya unsur-unsur beracun, serta menghalangi perkembangan mikroorganisme, yang kesemuanya itu dapat mengakibatkan penurunan produksi dari tanaman legum (Hardjowigeno, 1992).

Produktifitas tanah yang bereaksi masam akan tetap rendah apabila tidak dilakukan perbaikan sifat-sifat tanah dan pengolahannya. Untuk mengantisipasi masalah-masalah tersebut, biasanya dilakukan pengapuran (Buckman dan Brady, 1982).

Pengapuran pada tanah yang bereaksi masam hingga mencapai keadaan normal akan merubah kondisi fisik, kimia dan biologi tanah. Pada keadaan ini jumlah fosfat yang tersedia bagi tanaman akan

meningkat, sedangkan kelarutan unsur Al, Fe dan Mn akan berkurang sehingga berada dalam tingkat yang tidak meracuni tanaman, dengan demikian pertumbuhan tanaman akan lebih baik (Tisdale dan Nelson, 1983).

Disamping mengontrol pH tanah, pengapuran juga menyediakan unsur kalsium yang juga diperlukan oleh tanaman. Pada tanaman legum kalsium berfungsi untuk pertumbuhan ujung-ujung akar, menguatkan dinding sel, mengaktifkan pembelahan sel-sel pada jaringan meristem dan membantu penyerapan nitrat dan mengaktifkan berbagai enzim dalam tanaman (Dwijoseputro, 1985).

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sampai sejauh mana pengaruh pemberian kalsium terhadap kadar kalsium, pertumbuhan dan produksi bahan kering legum Macroptilium atropurpureum.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi peternak dalam pengapuran terhadap legum untuk meningkatkan hasil dan mutu produksinya, serta dapat menjadi bahan pembandingan pada percobaan selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Macroptilium atropurpureum

Macroptilium atropurpureum (Siratro) merupakan tanaman perennial dengan ranting ganda yang timbul dari pangkal akar dengan diameter hingga 2 cm. Jika permukaan tanah menyediakan air yang cukup secara kontinyu maka pertumbuhan batang-batang yang menjalar di atas tanah jarang lebih dari 5 mm diameternya tapi mungkin melampaui 5 m panjangnya, berdaun tiga, biasanya 2-3 keping/helai, berwarna hijau gelap dan sedikit berbulu di atas permukaan, sedangkan di bawah permukaan keperakan dan sangat berbulu. Siratro adalah tumbuhan jangka pendek dengan periode masa berbunga yang paling utama adalah pada akhir musim hujan tapi pertumbuhan bunga juga terjadi pada awal dan pertengahan musim hujan. Tanaman siratro bertahan pada musim kering dengan meluruhkan daunnya dan selanjutnya mematikan ranting-rantingnya untuk mengurangi luas daerah penguapan daun (Anonymous, 1992).

Siratro mempunyai bunga kupu-kupu dengan warna menyolok merah ungu gelap dan akan menghasilkan polongan yang panjangnya 7 – 10 cm, yang berisi 14 biji berwarna coklat muda. Tiap kg biji mengandung 75 butir biji (Reksohadiprodo, 1985).

Tanaman ini tumbuh paling baik pada daerah curah hujan sekitar 700 – 1500 mm, tapi di Mexico pernah tumbuh pada daerah curah hujan dibawah 250 mm. Pertumbuhan yang optimal pada siang – malam

bertemperatur 25 – 30°C. Dia tumbuh terbaik pada cahaya terang, pada tanah yang bertekstur medium dan tidak berada pada lingkungan yang berdrainase buruk, dan pada kisaran pH sekitar 5 – 8, itu adalah variasi yang luas dari siratro dengan beberapa karakter yang berkecendrungan tumbuh tegak dan beberapa hari untuk berbunga berhubungan dengan kekeringan kawasan aslinya (Anonymous, 1992).

Reksohadiprodo (1985) menyatakan bahwa penyebaran dan pertumbuhan siratro dapat berlangsung dengan biji, pertumbuhannya cepat dan lebih nyata ketika ditanam di tempat penyemaian tapi dia juga dapat bertumbuh dengan baik pada pastura yang belum dijamah. Lebih lanjut dikatakan bahwa produksi bahan kering legum ini adalah 7 ton/Ha dalam padang rumput murni dan 5 ton/Ha siratro/padang rumput.

Pemberian Kalsium Pada Tanah

Menurut Setyamidjaja (1986) kapur dapat didefinisikan sebagai bahan yang mengandung Ca (kalsium) dan atau Mg (magnesium) yang ditambahkan ke dalam tanah dengan tujuan untuk menaikkan pH tanah. Nurhajati,dkk (1986) mengatakan bahwa kapur adalah bahan-bahan yang dapat digunakan untuk mengontrol pH tanah.

Pengertian kapur mencakup semua persenyawaan Ca dan Mg yang dapat dipakai untuk menaikkan pH tanah serta mengurangi unsur yang dapat menyebabkan kemasaman tanah yaitu ion H^+ , Al^{+++} , dan asam organik yang juga merupakan sumber kemasaman tanah (Pairunan, dkk, 1985).

Pada umumnya kalsium dapat dikelompokkan menjadi: a) Ca yang terdapat dalam mineral tanah, misalnya gabbro, basalt, diatom; b) CaCO_3 yang merupakan sumber penting dalam tanah; c) garam-garam sederhana, termasuk ion Ca^{+2} yang biasanya dominan dalam tanah dan berkeselimbangan dengan ion nitrat (NO_3^-) dan ion bikarbonat (HCO_3^-), kalsium fosfat terutama dalam bentuk apatit, kalsium sulfat yang umumnya penting dalam tanah kering, dan d) Ca dapat ditukar (Russel, 1978).

Tisdale dan Nelson (1983) menyatakan bahwa kalsium yang diberikan ke dalam tanah terutama dalam bentuk kapur yang merupakan oksida, hidroksida, atau karbonat dari Ca dan Mg. Pada umumnya Ca diberikan dalam bentuk bubuk kapur, disamping itu juga dipakai sebagai superfosfat, gipsum, kalsium sianida dan kalsium nitrat.

Kalsium yang diberikan ke tanah mempunyai dua tujuan yaitu menambah unsur hara Ca dan meningkatkan pH tanah. Ca yang berasal dari bahan kapur akan mengalami reaksi dengan karbon dioksida dan koloid tanah. Bahan ini berpengaruh terhadap: a) sifat kimia tanah; b) sifat fisika; dan c) aktifitas biologi tanah (Malherba, 1962).

Kandungan kalsium dalam tanah berkisar antara 0,1 hingga 2 persen, tetapi hanya sebagian kecil yang tersedia bagi tanaman. Kalsium pada kompleks serapan tanah berupa Ca yang terserap dan Ca dapat dipertukarkan (Doll dan Lucas, 1973). Kalsium dapat dipertukarkan tersedia bagi tanaman (Thompson, 1978), dan jumlahnya berkisar antara 500 hingga 10.000 ppm.

Kalsium dalam tanah berupa batuan pasir dan mineral-mineral tanah. Faktor-faktor yang menentukan ketersediaan Ca dalam tanah adalah: a) jumlah Ca dapat ditukar; b) tingkat kejenuhan kompleks serapan; c) tipe dan jumlah koloid tanah; dan d) sifat-sifat ion lain dalam kompleks serapan (Tisdale dan Nelson, 1983).

Nilai pH berkisar dari 0 – 14 dengan pH 7 disebut netral sedang pH kurang dari 7 disebut masam dan pH lebih dari 7 disebut alkalis. Di Indonesia umumnya tanahnya beraksi masam dengan pH 4,0 – 5,5 sehingga tanah dengan pH 6,0 – 6,5 sering telah dikatakan cukup netral meskipun sebenarnya masih agak masam (Hardjowigeno, 1992).

Perubahan-perubahan kimia yang akan terjadi di dalam tanah, bila diadakan pengapuran pada tanah masam, antara lain: 1) menurunnya konsentrasi ion-ion H; 2) bertambahnya konsentrasi ion-ion OH; 3) kelarutan ion-ion Al, Fe, dan Mn akan berkurang; 4) ketersediaan P akan naik; 5) Ca dan Mg dapat tukar akan naik; 6) persentase kejenuhan basa akan meningkat; 7) ketersediaan beberapa unsur hara mikro menurun (Buckman dan Brady, 1982).

Hardjowigeno (1992) menyatakan bahwa pada reaksi tanah yang masam, unsur-unsur hara yang banyak tersedia adalah Fe, Mn, Zn, Cu dan Co, sedangkan pada tanah basa unsur hara yang banyak tersedia adalah Ca, Mg, K, Mo.

Menurut Buckman dan Brady (1982) bahwa kemasaman tanah dapat diatasi dengan penambahan bahan kapur tertentu. Bahan kapur yang sesuai dalam hal ini adalah karbonat-karbonat, oksida-oksida,

hidroksida-hidroksida dari kalsium dan magnesium. Pengapuran pada tanah-tanah masam dapat memperbaiki kesuburan tanah, sebab akan menggiatkan kehidupan jasad renik dan unsur-unsur hara makro menjadi lebih tersedia bagi tanaman. Absorpsi unsur-unsur hara Mo, P dan Mg akan meningkat dan akan menurunkan ketersediaan Fe, Al dan Mn yang dalam keadaan sangat masam dapat mencapai konsentrasi yang bersifat racun bagi tanaman.

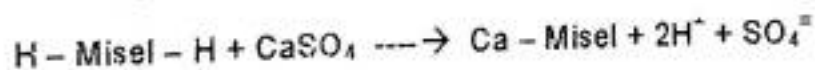
pH tanah menunjukkan tentang keadaan atau status kimia tanah, dimana status kimia tanah mempengaruhi proses-proses biologik, seperti pertumbuhan tanaman. Reaksi atau pH yang ekstrim menunjukkan keadaan kimia tanah yang dapat mengganggu proses biologinya (Paiunan, dkk, 1985).

Lingga (1993) mengatakan bahwa ada beberapa keuntungan bila tanah asam diberi kapur, yaitu: a) struktur tanah menjadi baik dan dampaknya kehidupan mikroorganisme dalam tanah lebih giat, dengan demikian daya melapuk bahan organik menjadi humus berjalan lebih cepat; b) Kelarutan zat-zat yang sifatnya meracuni tanaman jadi menurun dan unsur lain tak banyak yang terbuang; 3) kita leluasa menanam segala jenis tanaman pada tanah tersebut. Goesnowo (1983) menyatakan bahwa keuntungan yang diperoleh tanaman dari pemberian kapur adalah selain pengaruhnya terhadap reaksi tanah, fisik dan biologi tanah, juga berpengaruh langsung terhadap kadar kalsium dan magnesium sebagai sumber hara yang diperlukan dalam proses pertumbuhannya.

Beberapa reaksi kimia yang akan terjadi di dalam tanah sebagai efek dari pengapuran, umumnya adalah reaksi penetralan tanah masam. Beberapa macam reaksi penetralan oleh bahan kapur: CaO , Ca(OH)_2 , CaCO_3 , $\text{CaMg(CO}_3)_2$ dan CaSiO_3 (Tisdale dan Nelson, 1983).

Ada lima faktor pokok yang harus dipertimbangkan untuk menentukan jenis kapur yang akan digunakan: 1) jaminan kimia kapur yang dikandung; 2) harga; 3) kecepatan bereaksi dengan tanah; 4) kehalusan batu kapur; 5) berbagai pertimbangan penggunaan dan penyimpanan (Soegiman, 1982).

Buckman dan Brady (1982) menyatakan bahwa bahan kapur yang digunakan dalam bidang pertanian untuk menetralsasi kemasaman tanah adalah senyawa kalsium dan magnesium yang tidak berasal dari asam kuat. Senyawa-senyawa yang berasal dari asam kuat kurang memuaskan digunakan sebagai pengapuran, misalnya saja pada CaSO_4 :



Jadi, meskipun jumlah kalsium aktif meningkat, pH tanah yang sebenarnya semakin menurun akibat dilepaskan ion H^+ ke dalam larutan tanah. Bahan kapur yang biasa digunakan adalah kapur tembok (Ca(OH)_2), kapur tohor (CaO), dolomit ($\text{CaMg(CO}_3)_2$), CaCO_3 dan buangan dari pabrik kertas.

Pengaruh Pemberian Kalsium pada Tanaman dan Legum

Untuk pertumbuhan tanaman, pH yang sesuai adalah berkisar antara pH 6 – 7 karena ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman umumnya tinggi. Bila pH dinaikkan di atas kisaran ini, maka beberapa unsur mikro seperti ferrum (Fe) dan Mangan (Mn) menjadi kurang tersedia bahkan dapat mencapai titik kritis. Dengan naiknya pH tanah lebih tinggi, dapat mengakibatkan tanaman kekurangan unsur-unsur tersebut. Sebaliknya apabila pH tanah menurun jauh dari kisaran itu maka beberapa unsur seperti aluminium (Al), ferrum (Fe) dan Mangan (Mn) akan larut dalam jumlah yang besar sehingga dapat meracuni tanaman serta beberapa unsur yang dibutuhkan tanaman seperti fosfor menjadi tidak tersedia (Tisdale dan Nelson, 1983).

Menurut Soepardi (1994) kemasaman tanah menentukan pertumbuhan tanaman karena kemasaman mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur hara dan adanya unsur-unsur yang beracun, selain itu juga mempengaruhi kegiatan jasad mikroorganisme di dalam tanah.

Pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Pada tanah masam unsur P tidak dapat diserap tanaman karena diikat (difiksasi) oleh Al, sedang pada tanah alkalis unsur P juga tidak dapat diserap tanaman karena difiksasi oleh Ca (Hardjowigeno, 1992).

Kalsium penting untuk tanaman dan tanah. Kalsium merupakan bagian dari semua sel tanaman. Di dalam tanaman, kalsium bersifat immobil. Tidak bergerak dari daun-daun tua ke daun-daun muda, sehingga penyediaan kalsium yang berkesinambungan sangat mutlak selama siklus hidup tanaman yang bersangkutan (Indranada, 1994).

Peranan yang penting dari kalsium yaitu untuk pertumbuhan ujung-ujung akar. Bila kekurangan kalsium mengakibatkan perakaran yang kurang dan umumnya tanaman menjadi lemah (Soeroto dan Rivai, 1984)

Unsur kalsium diserap dalam bentuk kation. Berfungsi menguatkan dinding sel, mengaktifkan pembelahan sel-sel pada jaringan meristem, membantu penyerapan nitrat dan mengaktifkan berbagai enzim dalam tanaman. Kekurangan unsur kalsium dapat mengakibatkan penyerapan unsur magnesium secara berlebihan sehingga tanaman memperlihatkan tanda-tanda keracunan. Itulah sebabnya maka tanaman yang kekurangan kalsium perlu penambahan pupuk yang mengandung penyerapan unsur-unsur kalsium dan magnesium (Dwijoseputro, 1985).

Kekurangan Ca dalam tanah dapat menyebabkan rendahnya pembentukan bunga untuk menjadi polong. Pada tanaman muda kekurangan Ca menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan kerdil, daun berwarna hijau muda kemudian layu dan rontok. Sedangkan kekurangan Ca pada masa pembungaan akan menyebabkan rendahnya jumlah bunga dan polong (Reid dan York, 1978).

Relatifnya kandungan kalsium dan pH menarik untuk diamati pada legum yang ditanam di pasture tropik, yang mempunyai peranan penting bagi nutrisi di daerah dan pada lahan yang luas. Respon pertumbuhan tanaman bergantung pada adanya nodule yang tergantung pada ketersediaan kalsium dan pH tanah yang digunakan (Loneragen dan Dowling, 1975).

Menurut Nyakpa, dkk (1988), dengan perbaikan beberapa sifat dan ciri tanah melalui pengapuran memungkinkan serapan hara dan berat kering meningkat dengan pesat. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kalsium juga penting dalam pembentukan dan peningkatan kandungan protein dalam mitokondria. Unsur kalsium pada tanaman ini menyebabkan terjadinya "pop", yaitu polong kosong karena buah tidak dapat berkembang. Dengan demikian penambahan kalsium sampai pada batas tertentu dapat membantu meningkatkan produksi legum.

Tanah-tanah yang cocok untuk tanaman pangan juga dapat ditumbuhi oleh tanaman legum walaupun tanpa pemeliharaan yang baik. Di tanah yang subur dan mengandung kapur hasilnya akan sangat memuaskan. pH tanah yang baik adalah 7,0 tetapi pada pH 4,5 legum masih dapat tumbuh. Pemberian kapur 2 sampai 4 ton per Ha pada tanah dengan pH di bawah 5,5 pada umumnya dapat meningkatkan hasil (Anonymous, 1985).

Pada tanah yang mempunyai derajat kemasaman rendah pengapuran dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil legum. Pengapuran merupakan suatu cara yang baik untuk menyediakan unsur

kalsium, disamping fungsi utamanya untuk menaikkan pH tanah hingga tingkat yang dikehendaki dan mengurangi keracunan unsur Al (Anonymous, 1977). Menurut Somaatmadja(1982) ,mengatakan bahwa legum menghendaki tanah yang gembur dengan pH sekitar 6 – 6,5 untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal.

METODOLOGI PENELITIAN



Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai September 1997 dan dalam dua tahap. Tahap pertama di lapangan, bertempat di Perumahan Dosen Tamalanrea blok BG 34, Tamalanrea Ujung Pandang. Tahap kedua yaitu analisis laboratorium, bertempat di Laboratorium Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Macroptilium atropurpureum sebagai legum yang akan diteliti kadar kalsium, pertumbuhan dan produksi bahan keringnya, berbagai jenis kalsium yaitu dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (21,73%), CaHPO_4 (29,41%), CaSO_4 (29,41%), tanah dan air.

Selain bahan tersebut di atas digunakan pula alat-alat, pot sebagai media tanam, timbangan, pH meter, meteran, gunting dan alat tulis menulis.

Metode Penelitian

Percobaan ini akan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok dengan tujuh perlakuan yang masing-masing diulang empat

kali. Tiap perlakuan terdiri dari lima tanaman. Perlakuan penelitian adalah sebagai berikut:

- A = Kontrol
- B = Perlakuan dengan 2,65 gram Ca dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ per pot
- C = Perlakuan dengan 5,3 gram Ca dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ per pot
- D = Perlakuan dengan 2,65 gram Ca dalam bentuk CaHPO_4 per pot
- E = Perlakuan dengan 5,3 gram Ca dalam bentuk CaHPO_4 per pot
- F = Perlakuan dengan 2,65 gram gram Ca dalam bentuk CaSO_4 per pot
- G = Perlakuan dengan 5,3 gram Ca dalam bentuk CaSO_4 per pot

Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum ditanami, tanah yang akan digunakan pada penelitian dibersihkan dahulu dan diayak agar sisa-sisa tanaman dan material lainnya seperti sampah dan batu-batuan yang ada dapat dikeluarkan. Setelah itu semua pot-pot tersebut diberikan perlakuan dan diadakan pengacakan. Pemberian kapur dilaksanakan dua hari sebelum penanaman (tiap hari diadakan penyiraman untuk mempercepat reaksi kapur dengan tanah). Setelah penanaman dilakukan penyiraman setiap hari, pemberantasan/pencabutan gulma yang terdapat dalam pot, juga dilakukan untuk menghindari terjadinya persaingan dalam penyerapan unsur hara.

Pengamatan

Selama penelitian berlangsung, hal-hal yang perlu diamati adalah sebagai berikut:

1. pH tanah yang diamati sekali dalam dua minggu.
2. Tinggi tanaman (cm), pengamatan dilakukan sekali seminggu dan diukur dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai titik tumbuh teratas.
3. Jumlah daun, diamati sekali dalam seminggu dan dihitung semua daun yang terbentuk.
4. Analisa kadar kalsium tanaman dan bahan kering yang dilakukan setelah tanaman dipotong pada umur 70 hari.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh akan diolah secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji kontras (Scheffe Test) untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan (Gaspersz, 1991), model statistiknya adalah:

$$Y_{ij} = u + r_i + B_j + C_{ij}$$

Dimana:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j
 u = Nilai tengah populasi
 r_i = Pengaruh additif pada perlakuan ke-l

B_j = Pengaruh additif pada kelompok ke-j

C_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

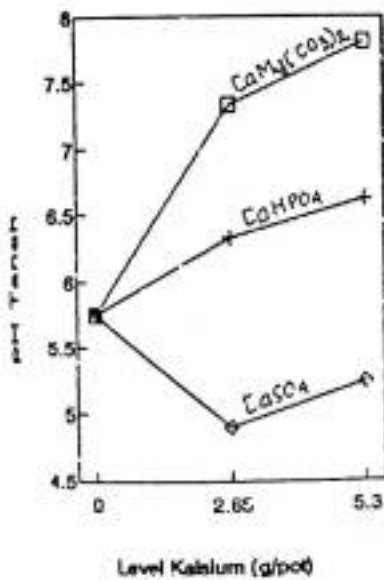
PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Kalsium terhadap Tinggi Tanaman

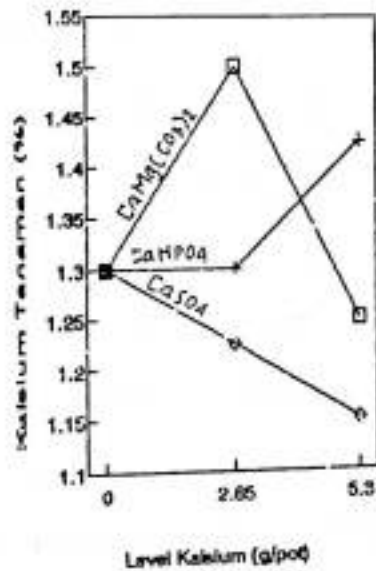
Hubungan antara pemberian kalsium dengan pH tanah, kandungan kalsium tanaman dan tinggi tanaman dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1: Pengaruh Pemberian Kalsium dalam Bentuk dan Level yang Berbeda terhadap pH tanah, Kadar kalsium Tanaman dan Tinggi Tanaman.

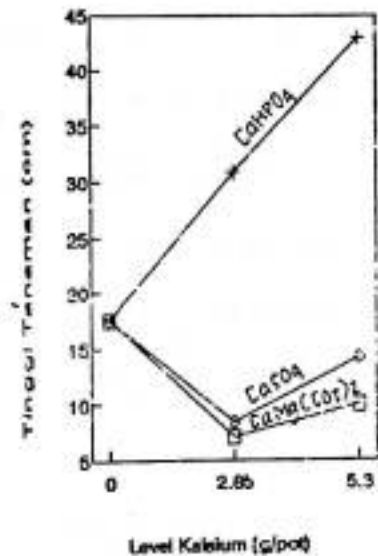
a. pH Tanah



b. Kalsium Tanaman



c. Tinggi Tanaman



Dari gambar 1 a terlihat bahwa pemberian ketiga jenis senyawa kalsium menyebabkan terjadinya perubahan pH tanah. Pemberian kalsium dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ menghasilkan kenaikan pH tanah paling tinggi, sedangkan pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 mengakibatkan kenaikan pH tidak begitu besar. Kenaikan pH yang tidak begitu besar ini mungkin diakibatkan karena di dalam CaHPO_4 terjadi

keseimbangan konsentrasi ion H^+ dan OH^- sehingga pemberian kalsium dalam pengapuran tidak begitu menaikkan pH tanah.

Pemberian kalsium dalam bentuk $CaSO_4$ mengakibatkan pH tanah turun, ini mungkin disebabkan karena kalsium yang diberikan tersebut bersenyawa dengan asam kuat sehingga jumlah kalsium tanah saja yang meningkat sedangkan pH tanah turun akibat dilepaskannya ion H^+ ke dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckman dan Brady (1982) yang menyatakan bila akan mengadakan pengapuran jangan menggunakan senyawa kalsium yang berasal dari senyawa-senyawa asam kuat karena hasilnya akan kurang memuaskan, jadi meskipun jumlah kalsium aktif meningkat, pH tanah yang sebenarnya semakin menurun akibat dilepaskannya ion H^+ ke dalam larutan tanah.

Pada gambar 1 c terlihat bahwa dengan pemberian kalsium dalam bentuk $CaHPO_4$ menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman yang paling tinggi dari pada pemberian $CaMg(CO_3)_2$ dan $CaSO_4$. Hal ini menunjukkan bahwa dengan ketersediaan kalsium yang cukup serta pH tanah berkisar 6 - 7 menjadikan legum Macroptilium atropurpureum bertumbuh secara optimal. Walaupun menurut Anonymous (1992) bahwa kisaran pH tanaman legum Macroptilium atropurpureum antara 5 - 8 tetapi hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pH optimalnya adalah pada kisaran pH 6 - 7 dan ini sesuai dengan pendapat Somaatmadja (1982) yang mengatakan bahwa legum menghendaki tanah yang gembur dengan pH berkisar antara 6 - 6,5 untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal.

Pada gambar 1 terlihat bahwa pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 secara konsisten meningkatkan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan tinggi tanaman. Namun pH tanah kelihatannya lebih berperan dalam peningkatan tinggi tanaman dari pada kadar kalsium tanaman, karena korelasi antara pH tanah dengan tinggi tanaman ($r = 0,986$) lebih tinggi dari pada korelasi antara kadar kalsium tanaman dengan tinggi tanaman ($r = 0,853$) (Tabel Lampiran 12). Demikian pula dengan pemberian kalsium dalam bentuk CaSO_4 , pH tanah lebih berperan dalam menentukan tinggi tanaman dari pada kadar kalsium tanaman. Pada Tabel Lampiran 12 terlihat bahwa korelasi antara pH tanah dengan tinggi tanaman ($r = 0,967$) lebih tinggi dari pada korelasi antara kadar kalsium tanaman dengan tinggi tanaman ($r = 0,360$). Hal ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman legum Macroptilium atropurpureum kurang ditentukan oleh kadar kalsium tanaman, tetapi lebih ditentukan oleh pH tanah.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kalsium memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi tanaman (Tabel Lampiran 3).

Dari hasil uji kontras menunjukkan bahwa pemberian berbagai macam senyawa kalsium dibandingkan dengan kontrol (A Vs B, C, D, E, F, G) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tinggi tanaman, tetapi pemberian dalam masing-masing bentuk (DE Vs BC) dan (DE Vs FG) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pH tanah sangat berperan dalam pertumbuhan

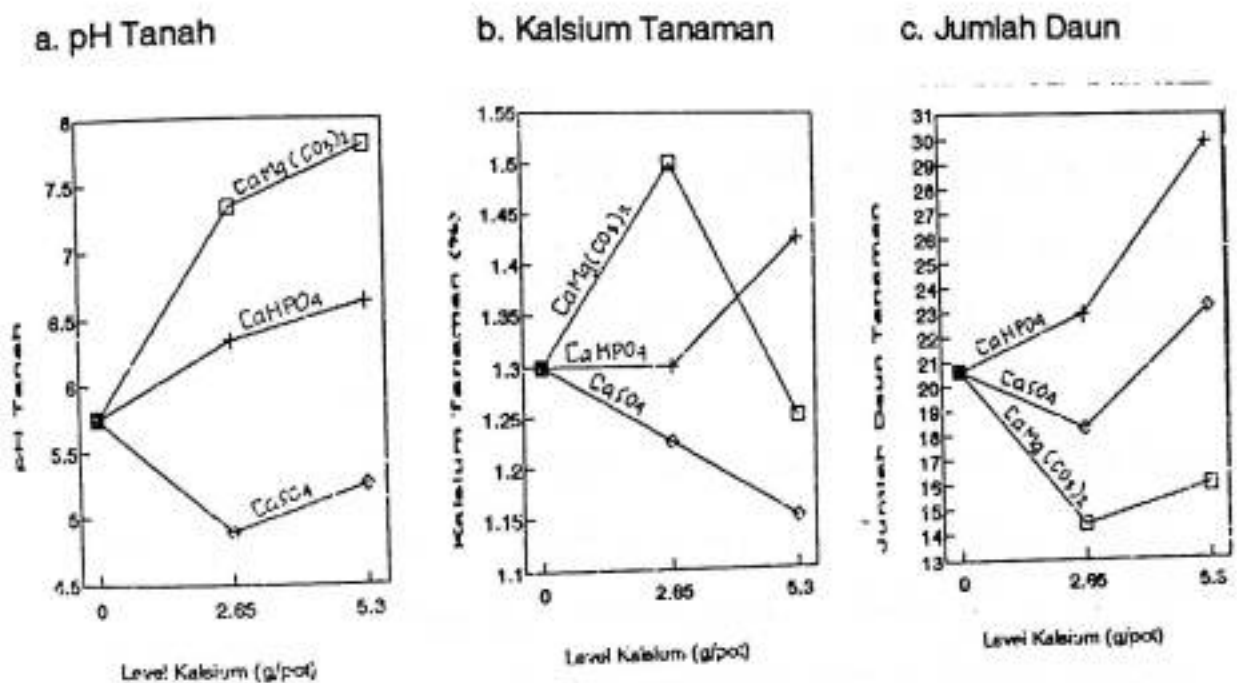
tanaman. Menurut Soepardi (1994) kemasaman tanah menentukan pertumbuhan tanaman karena kemasaman mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur hara dan juga mempengaruhi kegiatan jasad mikroorganisme dalam tanah.

Berdasarkan hasil uji kontras untuk (D Vs E) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kadar kalsium yang berbeda untuk tinggi tanaman adalah berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kalsium ke dalam tanah merangsang tersedianya unsur-unsur lain yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang.

Pengaruh Pemberian Kalsium terhadap Jumlah Daun Tanaman

Hubungan antara pemberian kalsium dengan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan jumlah daun tanaman dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2: Pengaruh Pemberian kalsium dalam Bentuk dan Level yang Berbeda Terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Jumlah Daun.



Banyaknya jumlah daun dan tingginya kadar kalsium pada pemberian CaHPO₄ menunjukkan bahwa tanaman Macroptilium atropurpureum dapat tumbuh secara optimal pada pH berkisar 6 - 7, dimana pada pH tersebut tanaman dapat menyerap dengan baik unsur hara dari dalam tanah diantaranya adalah Ca dan melakukan proses fotosintesis sehingga tanaman menghasilkan daun yang banyak. Menurut Dwijoseputro (1973) bahwa kalsium berfungsi menguatkan

dinding sel, mengaktifkan pembelahan sel-sel pada jaringan meristem, membantu penyerapan nitrat dan mengaktifkan berbagai enzim dalam tanaman.

Dari gambar 2 terlihat bahwa dengan pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 terjadi peningkatan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan jumlah daun secara konsisten. Namun kadar kalsium tanaman kelihatannya lebih berperan dalam menentukan jumlah daun dari pada pH tanah, karena korelasi antara kadar kalsium tanaman dengan jumlah daun ($r = 0,970$) lebih besar dari pada korelasi antara pH tanah dengan jumlah daun ($r = 0,884$). Tetapi dengan pemberian CaSO_4 , pH tanah lebih berperan dalam menentukan jumlah daun dari pada kadar kalsium tanaman ($r = 0,382$ Vs $r = -0,524$).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kalsium memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah daun (Tabel Lampiran 5). Dari hasil uji kontras menunjukkan bahwa pemberian berbagai macam bentuk kalsium dibandingkan dengan kontrol (A Vs B, C, D, E, F, G) tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap jumlah daun. Tetapi pemberian dalam masing-masing bentuk (DE Vs FG) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah daun. Berdasarkan hal di atas maka dapat dikatakan bahwa di dalam pertumbuhan tanaman pH tanah sangat berperan dibanding kadar kalsium. Hal ini sesuai dengan pendapat Pairunan (1985) bahwa pH tanah menunjukkan tentang keadaan atau status kimia tanah, dimana status kimia tanah mempengaruhi proses-proses biologik, seperti



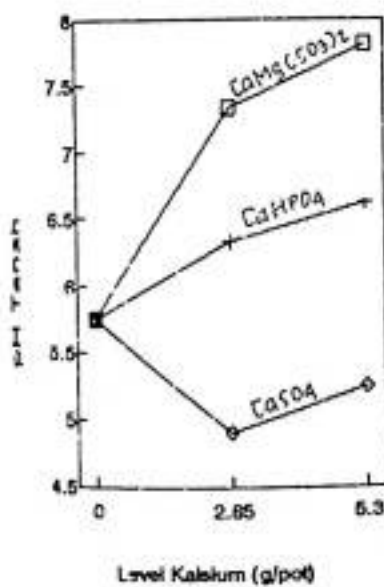
pertumbuhan tanaman. pH yang ekstrim menunjukkan keadaan kimia tanah yang dapat mengganggu proses biologinya.

Pengaruh Pengapuran terhadap Produksi Bahan Kering Tanaman

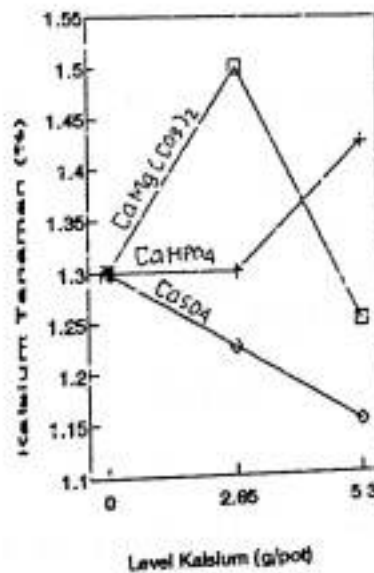
Hubungan antara perlakuan dengan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3: Pengaruh Pemberian Kalsium dalam Bentuk dan Level yang Berbeda terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering.

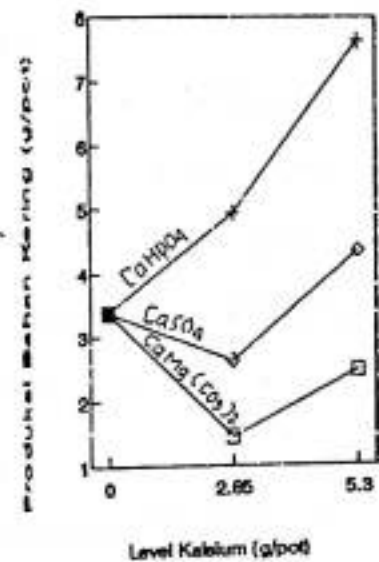
a. pH Tanah



b. Kalsium Tanaman



c. Produksi Bahan Kering



Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kalsium memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi bahan kering legum Macroptilium atropurpureum, sedangkan pemberian kalsium bila dibandingkan dengan kontrol (A Vs B, C, D, E, F,

G) adalah tidak berbedanya nyata ($P > 0,05$), pemberian dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dan CaHPO_4 (BC Vs DE) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), demikian pula $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dan CaSO_4 (BC Vs FG), CaHPO_4 dan CaSO_4 (DE Vs FG), serta pada dosis berbeda (D Vs E) kesemuanya menunjukkan hasil analisis sidik ragam berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (Tabel Lampiran 9).

Dari gambar 3 c terlihat bahwa pemberian kapur dalam bentuk CaHPO_4 memperlihatkan produksi bahan kering tertinggi, dimana dengan pemberian CaHPO_4 menyebabkan pH tanah menjadi netral. Menurunnya pH tanah akibat pemberian CaSO_4 mungkin menjadikan tanaman keracunan akibat kelarutan Al yang meningkat sehingga menyebabkan rendahnya produksi bahan kering. Sebaliknya dengan pemberian $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ mungkin menyebabkan pH tanah tersebut akan minim terhadap ketersediaan unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn, Cu dan Co) yang walaupun sedikit dibutuhkan tetapi sangat menunjang pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Tisdale dan Nelson (1983) yang menyatakan bahwa bila pH dinaikkan di atas kisaran ini, maka beberapa unsur mikro seperti ferrum (Fe) dan mangan (Mn) menjadi kurang tersedia bahkan dapat mencapai titik kritis, sehingga dapat mengakibatkan tanaman kekurangan unsur-unsur tersebut. Sebaliknya apabila pH tanah menurun jauh dari kisaran itu maka beberapa unsur seperti fosfor menjadi tidak tersedia. Disamping itu keracunan Al juga menyebabkan kekurangan Ca dan P.

Dari gambar 3 di atas dapat disimpulkan bahwa legum Macroptilium atropurpureum dapat berproduksi paling tinggi pada pH netral, kemudian disusul pada tanah pH asam dan kemudian pada tanah pH basa. Menurut Lonergan (1985) respon pertumbuhan tanaman bergantung pada ketersediaan kalsium dan pH tanah yang digunakan. Pada pH tanah netral juga menyebabkan ujung-ujung akar tanaman bertumbuh dan menyerap unsur-unsur hara secara optimal untuk dipakai bertumbuh dan berkembang oleh legum.

Pada gambar 3 terlihat bahwa dengan pemberian CaHPO_4 pH tanah, kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering meningkat secara konsisten, dimana pH tanah dan kadar kalsium tanaman berperan dalam menentukan besarnya produksi bahan kering. Ini terlihat dari nilai korelasi antara pH dengan produksi bahan kering ($r = 0,943$) dan kadar kalsium tanaman dengan produksi bahan kering ($r = 0,934$) yang tidak berbeda jauh. Tetapi peningkatan produksi bahan kering tidak selamanya diikuti kenaikan kadar kalsium tanaman, ini terbukti pada pemberian CaSO_4 , dimana pH tanah lebih berperan dalam penentuan produksi bahan kering dibanding kadar kalsium tanaman ($r = 0,339$ Vs $r = -0,557$). Dari uraian ini dapat dikatakan bahwa pH tanah lebih berpengaruh terhadap produksi bahan kering Macroptilium atropurpureum dibanding kadar kalsiumnya karena diketahui bahwa pH tanah sangat menunjang penyerapan dan ketersediaan kalsium dalam tanah dan tanaman serta membantu penyerapan unsur-unsur hara lainnya sehingga tanaman menghasilkan daun yang banyak serta pertumbuhan yang optimal, inilah

yang menjadikan tingginya produksi bahan kering. . Pada pH netral penyerapan unsur hara lebih baik sehingga tanaman dapat bertumbuh secara baik (optimal) dan menghasilkan produksi bahan kering yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Tisdale dan Nelson (1983) yang menyatakan bahwa untuk pertumbuhan tanaman, pH yang sesuai adalah berkisar antara pH 6 – 7 karena ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman umumnya tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh pemberian kalsium terhadap pertumbuhan dan produksi bahan kering pada legum Macroptilium atropurpureum maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Respon yang diberikan tanaman Macroptilium atropurpureum terhadap pemberian kalsium tergantung pada jenis senyawa kalsium yang diberikan, dan yang terbaik adalah dengan pemberian CaHPO_4 .
2. Tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi bahan kering sangat ditentukan oleh kemasaman tanah, dimana pH tanah netral sangat baik pengaruhnya terhadap ketiga parameter tersebut.
3. Pada pH tanah netral dan asam pH tanah lebih berpengaruh dibanding dengan kadar kalsium tanaman dalam menentukan tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi berat kering tanaman legum Macroptilium atropurpureum.

Saran

Berhubung percobaan yang dilakukan ini dengan batas waktu yang singkat dan hanya menggunakan pot maka disarankan mengadakan pengujian lapangan dengan waktu percobaan lebih panjang, sehingga pengaruh pemberian kalsium pada legum dapat diamati dengan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1977. **Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayur-Sayuran.** Badan Pengendalian Bimas, Jakarta.
- , 1985. **Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah.** Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anonymous. 1992. **Plant Resources of South-East Asia.** Penerbit Prosea, Bogor.
- Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1982. **The Nature and Properties of Soil.** Sixth Ed. The McMillan Com. New York.
- Doll, C.C. and R.E. Lucas. 1973. **Testing of Soil Potassium Calcium and Magnesium.** Dalam Walsh, L.M. and J.D. Beaton. 2nd Edition. Soil Testing and Plant Analysis Soil Sci. Soc. Amer/ madison. Wisconsin. USA.
- Dwijoseputro. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan.** PT. Gramedia, Jakarta.
- Gaspersz, V. 1991. **Metode Rancangan Percobaan.** Penerbit Armico, Bandung.
- Goesnowo, S. 1983. **Sifat dan Ciri Tanah** Departemen Tanah, Fakultas Pertanian Bogor, Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1992. **Ilmu Tanah.** PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Indranada, H.K. 1994. **Pengelolaan Kesuburan Tanah.** Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Lingga, P. 1993. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Loneragan, J.F., and Dowling, E.J. 1975. **Iron and Soil Fertility.** Yearbook of Agriculture 1957.
- Malherba. 1962. **Soil Fertility.** Fourth Ed. Oxford University Press. New York-London.

- Nurhajati, H.; Yusuf Nyakpa; A.M. Lubis; Sutopo; Rusdi Saul; Amin; Go Ban Hong; Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung, Lampung.
- Nyakpa, M.Y.; A.M. Lubis; M.A. Pulung; A.B. Amrah; A. Munawar; Go Ban Hong dan Nurhajati Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Badan Kerjasama Ilmu Tanah. BKS PT. Yusaid Wuae Project.
- Pairunan, A.K.; J.L. Nanere; Arifin; Solo S.R. Samosir; R. Tangkaisari; Lalopua Mace; Bachrul Ibrahim; Hariadji Asmadi. 1985. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Reid, P.H., and E.T. York. 1978. **Effect of Nutrient Deficiencies on Growth and Fruiting Characteristic of Peanut in Sand Culture**. *Agron. J.* 50; 63-67.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. **Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik**. Penerbit BPPP, Yogyakarta.
- Russel, E.J. 1978. **Soil Condition and Plant Growth**. Longman Group Limited, London.
- Setyamidjaja, D.M. 1986. **Bertanam Kelapa Hibrida**. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Soegiman. 1982. **Ilmu Tanah (Terjemahan)** Bharata Aksara, Jakarta.
- Soepardi, G. 1994. **Sifat dan Ciri Tanah**. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Sceroto dan Rivali, B. 1984. **Ilmu Memupuk**. Jilid 2. PT. Yasaguna, Jakarta.
- Somaatmadja, Sadikin. 1982. **Pemulaan Kacang Tanah**. Panitia Penyelenggara Latihan Kacang-Kacangan, Bogor.
- Thompson, L.M. 1978. **Soil and Soil Fertility**. Sec. Edition. McGraw-Hill Book Company. New York-London.
- Tisdale, S.L., and W.L. Nelson. 1983. **Soil Fertility and Fertilizer**. McMillan Publishing Co, New York.

Tabel Lampiran 1:

Hasil Analisa Tanah Sebelum Diberi Kapur pada Awal Penelitian dan Sesudah Deberi Kapur pada Akhir Penelitian

Kandungan	Setelah Perlakuan						
	A	B	C	D	E	F	G
pH	6,59	5,75	7,33	7,80	6,33	6,62	5,25
Ca	10,4	7,48	17,45	12,17	10,29	11,82	13,07
Al-dd	tt	1,05	0,17	0,39	tt	tt	1,10

Sumber: Hasil Analisa pada Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, 1997.

Tabel Lampiran 2: Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

Perlakuan	Kelompok				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	23,417	25,000	12,550	9,167	70,134	17,534
B	5,117	4,750	12,083	6,167	28,117	7,029
C	9,750	14,667	4,417	10,833	39,667	9,917
D	38,917	36,667	30,583	17,167	123,334	30,834
E	38,833	53,333	48,583	31,333	172,082	43,021
F	4,833	10,583	9,500	8,667	33,583	8,396
G	11,250	26,583	7,833	11,167	56,833	14,208
Total	132,117	171,583	125,549	94,501	523,750	

Sumber: Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

Tabel Lampiran 3: Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F. TABEL	
					5%	1%
Kelompok	3	428,144	142,715	3,934 *		
Perlakuan	6	4316,219	719,703	19,637 **	2,56	4,1
C1 (A Vs B, C, D, E, F, G)	1	6,428	6,428	0,177 ns		
C2 (B, C Vs D, E)	1	3237,098	3237,098	89,223 **		
C3 (B, C Vs F, G)	1	31,872	31,872	0,879 ns		
C4 (D, E Vs G, E)	1	2626,563	2626,563	72,395 **		
C5 (D Vs E)	1	6,094	6,094	0,168 ns		
Galat	18	653,056	36,291			

* : Berpengaruh Nyata ($P < 0,05$)

** : Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0,01$)

ns: Non Signifikan

KK = 32,2%

Tabel Lampiran 4: Data Pengamatan Jumlah Helai/Lembar Daun Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

Perlakuan	Kelompok				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	24,000	17,500	24,167	16,833	82,500	20,625
B	13,500	12,000	18,667	13,500	57,667	14,417
C	16,833	19,667	11,500	16,000	64,000	16,000
D	23,000	22,167	23,333	23,167	91,667	22,917
E	24,000	27,500	29,667	38,500	119,667	29,917
F	13,833	16,333	20,833	22,167	73,166	18,292
G	25,167	23,833	23,000	20,833	92,833	23,208
Total	140,333	139,000	151,167	151,000	581,500	

Sumber : Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

Tabel Lampiran 5: Sidik Ragam Jumlah Helai/Lembar Daun Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F. TABEL	
					5%	1%
Kelompok	3	18,750	6,250	0,433 ns		
Perlakuan	6	653,989	108,999	7,552 **	2,66	4,1
C1 (A Vs B, C, D, E, F, G)	1	0,095	0,095	6,596 ⁰³ ns		
C2 (B, C Vs D, E)	1	5,604	5,604	0,383 ns		
C3 (B, C Vs F, G)	1	2,771	2,771	0,192 ns		
C4 (D, E Vs G, E)	1	128,454	128,454	8,900 **		
C5 (D Vs E)	1	49,000	49,000	3,395 *		
Galat	18	259,801	14,433			

* : Berpengaruh Nyata ($P < 0,05$)

** : Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0,01$)

ns: Non Signifikan

KK = 18%



Tabel Lampiran 6: Hasil Analisa Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

Perlakuan	Kelompok				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	1,2	1,4	1,4	1,2	5,2	1,300
B	1,7	1,4	1,4	1,5	6,0	1,500
C	1,5	1,2	1,1	1,2	5,0	1,250
D	1,4	1,5	1,1	1,2	5,2	1,300
E	1,3	1,4	1,6	1,4	5,7	1,425
F	1,3	1,1	1,4	1,1	4,9	1,225
G	1,1	1,1	1,3	1,1	4,6	1,150
Total	9,5	9,1	9,3	8,7	36,6	

Sumber : Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

Tabel Lampiran 7: Sidik Ragam Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F. TABEL	
					5%	1%
Kelompok	3	0,050	0,017	0,780 ns		
Perlakuan	6	0,344	0,057	2,678 *	2,68	4,1
C1 (A Vs B, C, D, E, F, G)	1	2,381 ⁻⁰⁴	2,381 ⁻⁰⁴	0,011 ns		
C2 (B, C Vs D, E)	1	6,25 ⁻⁰⁴	6,25 ⁻⁰⁴	0,029 ns		
C3 (B, C Vs F, G)	1	0,141	0,141	5,570 **		
C4 (D, E Vs G, E)	1	0,123	0,123	5,724 **		
C5 (D Vs E)	1	0,016	0,016	0,729 ns		
Galat	18	0,385	0,021			

* : Berpengaruh Nyata ($P < 0,05$)

** : Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0,01$)

ns: Non Signifikan

KK = 11%

Tabel Lampiran 8: Hasil Analisa Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

Perlakuan	Kelompok				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	2,929	5,578	2,717	2,266	13,490	3,373
B	0,631	0,336	3,349	1,473	5,789	1,447
C	2,561	3,592	0,753	2,973	9,879	2,470
D	5,040	5,346	5,592	3,808	19,786	4,947
E	7,020	9,663	6,317	7,545	30,545	7,636
F	1,280	2,988	3,633	2,623	10,524	2,631
G	3,558	4,762	4,025	5,009	17,354	4,339
Total	23,019	32,265	26,386	25,697	107,367	

Sumber: Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

Tabel Lampiran 9: Sidik Ragam Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

SK	DB	JK	KT	F.MIT	F. TABEL	
					5%	1%
Kelompok	3	6,506	2,169	1,727 ns		
Perlakuan	6	100,669	16,778	13,360 **	2,66	4,1
C1 (A Vs B, C, D, E, F, G)	1	0,995	0,996	0,793 ns		
C2 (B, C Vs D, E)	1	75,095	75,095	59,794 **		
C3 (B, C Vs F, G)	1	9,318	9,318	7,419 **		
C4 (D, E Vs G, E)	1	31,509	31,509	25,089 **		
C5 (D Vs E)	1	7,235	7,235	5,761 **		
Galat	18	22,606	1,256			

* : Berpengaruh Nyata ($P < 0,05$)

** : Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0,01$)

ns: Non Signifikan

KK = 29%

Tabel Lampiran 10: Data Pengamatan Produksi Bahan Kering Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

Perlakuan		BS	BK	KK
A	A1	15,75	2,929	1,2
	A2	28,10	5,578	1,4
	A3	16,00	2,717	1,4
	A4	12,00	2,266	1,2
B	B1	4,25	0,631	1,7
	B2	2,00	0,336	1,4
	B3	16,64	3,349	1,4
	B4	7,40	1,473	1,5
C	C1	13,25	2,561	1,5
	C2	18,50	3,592	1,2
	C3	3,90	0,753	1,1
	C4	14,90	2,973	1,2
D	D1	25,20	5,04	1,4
	D2	27,20	5,346	1,5
	D3	2,50	5,592	1,1
	D4	16,65	3,808	1,2
E	E1	32,40	7,02	1,3
	E2	37,60	9,663	1,4
	E3	17,00	6,317	1,6
	E4	30,70	7,545	1,4
F	F1	7,00	1,28	1,3
	F2	14,70	2,988	1,1
	F3	17,80	3,633	1,4
	F4	11,50	2,623	1,1
G	G1	19,20	3,558	1,1
	G2	19,70	4,762	1,1
	G3	18,55	4,025	1,3
	G4	25,15	5,009	1,1

Keterangan :
 BS = Berat Segar
 BK = Berat Kering
 KK = Kadar Kalsium

Tabel Lampiran 11:

Tata Letak Penelitian Pengaruh Pengapuran Terhadap
Pertumbuhan dan Produksi Bahan Kering Pada
Legum *Macroptilium atropurpureum*

I	II	III	IV
B	C	F	G
F	E	A	B
A	B	E	C
G	A	C	E
D	F	G	A
C	D	B	D
E	G	D	F

Keterangan:

I, II, III, IV = Ulangan/kelompok
A, B, C, D, E, F, G = Perlakuan

Tabel Lampiran 12

Hasil Perhitungan Analisa regresi Linier Korelasi antara pH Tanah dengan Jumlah Daun dan Produksi Bahan Kering serta Kalsium Tanaman dengan Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

	CaMg(CO ₃) ₂		CaHPO ₄		CaSO ₄	
	pH	KK. Tanaman	pH	KK. Tanaman	pH	KK. Tanaman
Tinggi Tanaman	-0,882	-0,567	0,986	0,853	0,967	0,360
Jumlah Daun	-0,892	-0,549	0,889	0,970	0,382	-0,524
Produksi Bahan Kering	-0,711	-0,784	0,943	0,934	0,339	-0,557

Sumber: Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotamadya Ujung Pandang pada tanggal 11 April 1975 sebagai anak ketujuh dari tujuh bersaudara dari ayah Yohanes Tandilintin dan ibu Maria Suru'.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri Cendrawasih Ujung Pandang tahun 1987. Sekolah Menengah Pertama Katolik Belibis tahun 1990. Sekolah Menengah Atas Katolik Cendrawasih tahun 1993. Masuk Perguruan tinggi pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang pada tahun 1993.