

PENGARUH PEMERIAN BERBAGAI SENYAWA KALSIMUM
TERHADAP pH TANAH, KADAR KALSIUM TANAMAN
DAN PRODUKSI BAHAN KEPUNG LEGUM
CENTRO (*Centrosema pubescens*)



SKRIPSI

OLAH

LADE KALSIUM TANAMAN



| PEMINTAAN | |
|-----------------|-----------------|
| Tgl. terima | 21-4-1999 |
| Asal dari | FAK. PETERNAKAN |
| Paralel | ILSATUJES |
| Nama | HADI H |
| No. Pendaftaran | 99 05 1691 |
| No. File | |

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1998**

**PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI SENYAWA KALSIMUM
TERHADAP pH TANAH, KADAR KALSIMUM TANAMAN
DAN PRODUKSI BAHAN KERING LEGUM
CENTRO (*Centrosema pubescens*)**

OLEH

· LAODE MUHAMMAD ASWAD

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

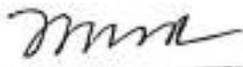
**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1998**

Judul : PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI SENYAWA KALSIMUM TERHADAP pH TANAH, KADAR KALSIMUM TANAMAN DAN PRODUKSI BAHAN KERING LEGUM CENTRO (*Centrosema pubescens*)

Nama : LAODE MUHAMMAD ASWAD

Stambuk : 93 06 084

Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :

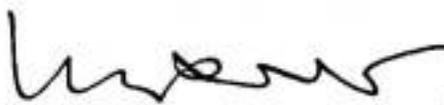


Dr. Ir. H. Muhammad Rusdy, M. Agr
Pembimbing Utama

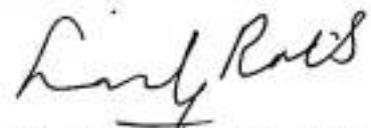


Ir. Budiman Nohong, M.S
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Prof. Dr. Ir. M. S. Effendi Abustam, M. Sc
Dekan



Dr. Ir. Laily Agustina Rotib, M.S
Ketua Jurusan

Tanggal lulus : Desember 1998

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, kami panjatkan karena atas ridha-Nyalah sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan. Rasa terima kasih yang tak terhingga kami sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dan menyumbangkan buah pikiran dalam membimbing dan mengarahkan kami mulai dari pembuatan usulan penelitian sampai pada selesainya skripsi hasil penelitian ini. Kepada Bapak Dr.Ir.H.Muhammad Rusdy, M.Agr dan Bapak Ir. Budiman Nohong, M.S, kami ucapkan terima kasih.

Buat teman-teman yang juga telah membantu, baik selama perkuliahan maupun selama penelitian berlangsung sampai selesai terutama Ala, Ila, Renny dan Ucu serta teman-teman yang tak dapat disebutkan semuanya. Penulis ucapkan terima kasih semoga amal yang telah kita lakukan mendapat pahala dari Allah SWT. Amiiin.

Kami menyadari sebagai manusia biasa bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, namun demikian kami berusaha sedapat mungkin memperbaiki kekurangan tersebut

Kepada ayahanda Laode Madjid dan Ibunda Waode Taati sembah sujud dan terima kasih ananda ucapkan atas iringan do'a, moril dan material yang telah ananda peroleh selama ini. Demikian pula buat kakak Ruqayah serta adik Lia, Bia dan Ati serta seluruh keluarga.

Akhirnya kami berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Ujung Pandang, Desember 1998

LAODE MUHAMMAD ASWAD

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| PENDAHULUAN | |
| Latar Belakang | 1 |
| Tujuan dan Kegunaan | 2 |
| TINJAUAN PUSTAKA | |
| Hijauan Sebagai Bahan Makanan Ternak | 3 |
| <i>Centro (Centrosema pubescens)</i> | 3 |
| Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Tanah | 4 |
| Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman | 6 |
| METODELOGI PENELITIAN | |
| Waktu dan Tempat Penelitian | 11 |
| Materi Penelitian | 11 |
| Metode Penelitian | 11 |
| Pelaksanaan Kegiatan | 12 |
| Pengamatan | 12 |
| Pengolahan Data | 13 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| Pengaruh Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium Terhadap Pertumbuhan Tanaman | 14 |
| Pengaruh Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium Terhadap Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering | 17 |

KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|------------------|----|
| Kesimpulan | 22 |
| Saran | 22 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | | Halaman |
|-------|--|---------|
| | <u>Teks</u> | |
| 1. | Pengaruh Pemberian Kalsium Dalam Bentuk dan Level Yang Berbeda Terhadap pH Tanah, Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun | 14 |
| 2. | Pengaruh Pemberian Kalsium Dalam Bentuk dan Level Yang Berbeda Terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering | 18 |
| | <u>Lampiran</u> | |
| 1. | Tabel Analisa Tanah Sebelum Diberi Berbagai Senyawa Kalsium Pada Awal Penelitian dan Sesudah Diberi Senyawa Kalsium Pada Akhir Penelitian | 26 |
| 2. | Tabel Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman (Cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 26 |
| 3. | Tabel Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman (Cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 27 |
| 4. | Tabel Data Pengamatan Rata-Rata Jumlah Daun (helai) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 28 |
| 5. | Tabel Sidik Ragam Jumlah Helaian/Lembar Daun Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 29 |
| 6. | Tabel Hasil Analisa Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 30 |
| 7. | Tabel Sidik Ragam Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 30 |
| 8. | Tabel Hasil Analisa Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 31 |

| | |
|--|----|
| 9. Tabel SidikRagam Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 32 |
| 10. Tabel Data Pengamatan Produksi Bahan Kering Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium | 33 |
| 11. Tata Letak Penelitian Pengaruh Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium Terhadap Kadar Kalsium Tanaman, Pertumbuhan, dan Produksi Bahan Kering | 34 |

RINGKASAN

Laode Muhammad Aswad (93 06 084). Pengaruh Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium Terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering Legum Centro (*Centrosema pubescens*). (Di bawah bimbingan Dr.Ir.H.Muhammad Rusdy, M.Agr sebagai pembimbing utama dan Ir. Budiman Nohong, M.S sebagai pembimbing anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai senyawa kalsium dengan dosis yang berbeda terhadap pH Tanah, kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering legum centro.

Penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Dosen Unhas Tamalanrea Blok BG No. 34 Ujung pandang dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan serta di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, yang dimulai dari bulan Juni sampai bulan Oktober 1997.

Materi Penelitian; bahan yang digunakan adalah legum centro, $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (21,73 % Ca), CaHPO_4 (29,14 % Ca) dan CaSO_4 (29,14 % Ca).

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 kali ulangan yaitu :

A = Perlakuan tanpa pemberian senyawa kalsium sebagai kontrol

B = Perlakuan dengan 2,65 g Ca yang diberikan dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ per pot

C = Perlakuan dengan 5,3 g Ca yang diberikan dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ per pot

D = Perlakuan dengan 2,65 g Ca yang diberikan dalam bentuk CaHPO_4 per pot

E = Perlakuan dengan 5,3 g Ca yang diberikan dalam bentuk CaHPO_4 per pot

F = Perlakuan dengan 2,65 g Ca yang diberikan dalam bentuk CaSO_4 per pot

G = Perlakuan dengan 5,3 g Ca yang diberikan dalam bentuk CaSO_4 per pot

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah pH tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering legum centro.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai senyawa kalsium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun dan produksi bahan kering tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kalsium tanaman legum centro.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kemasaman tanah sangat menentukan tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi bahan kering.
2. Respon legum centro terhadap pemberian kalsium tergantung dari senyawa kalsium yang diberikan.
3. Produksi bahan kering tanaman legum centro lebih dipengaruhi oleh pH tanah dari pada kadar kalsium tanaman.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hijauan makanan ternak perlu diperhatikan dalam rangka peningkatan produksi ternak, karena sebagian besar makanan ternak herbivora berupa hijauan, baik berupa rumput-rumputan maupun berupa legum..

Dari semua jenis hijauan makanan ternak, legumlah yang tertinggi kadar protein, kalsium dan fosfornya. Jadi bila dibandingkan dengan rumput, maka legum mempunyai kelebihan terutama kandungan protein dan mineralnya.

Untuk menjamin tersedianya makanan ternak dengan kualitas dan kuantitas yang baik, diperlukan tatalaksana yang baik pula. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penyediaan lingkungan yang optimal bagi tanaman seperti penyediaan unsur-unsur hara dan reaksi tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman.

Di negara tropis seperti Indonesia dimana banyak dijumpai tanah yang bereaksi asam, pengapuran sering diperlukan untuk menetralkan keasaman tanah. Disamping untuk menetralkan keasaman tanah, pemberian kalsium perlu pada legum karena respon pertumbuhannya bergantung pada adanya nodul yang dipengaruhi oleh ketersediaan kalsium dan pH tanah yang digunakan. Kekurangan kalsium akan menghambat pertumbuhan nodul dan akhirnya akan menghambat fiksasi Nitrogen yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Salah satu jenis legum banyak dikembangkan di Sulawesi Selatan adalah *Centrosema pubescens*, Benth (Centro). Legum ini cocok ditanam di daerah tropis karena

daya tahannya tinggi terhadap musim kemarau, sistem perakaran yang luas dan mempunyai kemampuan memproduksi biji dalam jumlah yang banyak.

Pemberian kalsium pada tanah tidak saja akan mengubah keasaman tanah, tetapi juga berpengaruh terhadap kadar kalsium tanaman. Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian beberapa jenis senyawa kalsium terhadap kadar kalsium, pertumbuhan dan produksi bahan kering pada legum centro.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis kalsium dengan dosis yang berbeda terhadap kadar kalsium, pertumbuhan dan produksi bahan kering pada legum centro.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber atau bahan informasi kepada petani peternak tentang penggunaan kalsium pada legum centro. Selain itu dari hasil penelitian ini, sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Hijauan Sebagai Bahan Makanan Ternak

Hijauan makanan ternak adalah segala jenis tumbuh-tumbuhan baik berupa rerumputan, kacang-kacangan maupun hasil sisa tanaman budidaya yang mempunyai persyaratan tertentu sehingga memberikan efek yang menguntungkan bagi ternak (Hendarto, 1988).

Hijauan makanan ternak sangat penting dalam usaha peternakan, khususnya ternak ruminansia karena lebih 60 % bahan makanan berasal dari hijauan (Anonymous, 1989).

Makanan ternak berupa hijauan merupakan bahan makanan pokok bagi ternak besar maupun ternak kecil di Indonesia dan terdiri atas hijauan sebangsa rumput dan hijauan sebangsa legum serta hijauan-hijauan lainnya (Sosoamidjojo dan Soeradji, 1990).

Demikian pentingnya hijauan makanan ternak sebagai sumber makanan ternak sehingga di negara-negara yang tinggi taraf kemakmurannya, rumput dan legum telah menjadi objek penelitian, bahkan sengaja ditanam dan dipungut hasilnya serta diberi perlakuan sama seperti tanah pertanian lainnya (Susetyo, Kismono, Soewardi, 1969).

Centro (*Centrosema pubescens*)

Centro adalah salah satu hijauan makanan ternak yang sangat cocok dikembangkan di daerah tropik karena selain mempunyai daya tahan pada musim kemarau yang panjang, juga mempunyai daya adaptasi yang baik dengan sistem perakaran yang luas sehingga tanaman ini cepat menyebar di beberapa tempat (Humphreys, 1974).

Reksohadiprodjo (1994) menyatakan bahwa centro tumbuh merayap, berbunga kupu-kupu besar berwarna ungu muda kemerah-merahan. Polongnya berwarna coklat, panjangnya 15 cm dan mengandung 20 biji berwarna hitam berbintik-bintik. Spesies legum ini tumbuh baik di daerah-daerah tropik dengan curah hujan sedang sampai tinggi. Centro sebagai salah satu makanan ternak memiliki sifat tumbuh parenial, sangat agresif, batang-batangnya menjalar dan membentuk tanaman penutup tanah empat sampai enam bulan setelah penanaman biji.

Daun-daun centro tumbuh menyirip, berhelai daun tiga dan bertangkai, anakdaun berbentuk lonjong dan ujung lancip tumpul, panjang daun 3,0 sampai 9,5 cm dan lebar 1,5 sampai 6,0 cm (Boerhenty dan Sianturi, 1986). Menurut Reksohadiprodjo (1994), ujung daun centro lebih runcing dari daun puraria dan calopo.

Centro merupakan salahsatu hijauan yang sangat baik diberikan pada ternak, karena mengandung mineral tinggi serta protein yang cukup (Humphreys, 1974). Menurut Whyte (1966) bahwa rata-rata kandungan protein kasar pada centro adalah 16,9%. Sedangkan menurut Tetzel dan Burth (1976) bahwa komposisi zat makanan yang terkandung dalam centro dengan umur 6 minggu adalah 19,5 % bahan kering, 23,6 % protein kasar, 31,8 % serat kasar, 8,2 % abu, 3,6 % lemak, 1,1 % kalsium dan 0,14 % fospor.

Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Tanah

Kapur didefinisikan sebagai bahan yang mengandung kalsium atau dan magnesium yang ditambahkan ke dalam tanah dengan tujuan untuk menaikkan pH tanah (Setyamidjaja, 1986)

Pengertian kapur mencakup semua persenyawaan kalsium dan magnesium yang dipakai untuk menaikkan pH tanah serta mengurangi unsur yang dapat menyebabkan kemasaman tanah pada tanah yang bereaksi masam yakni ion H^+ dan ion Al^{+++} yang terdapat dalam larutan tanah (Buckman dan Brady, 1982; Nurhayati dkk, 1986). Menurut Pairunan dkk (1985), bahwa selain ion H^+ dan Al^{+++} , asam organik juga merupakan sumber kemasaman tanah.

Kalsium dalam tanah berupa batuan pasir dan mineral-mineral tanah (Tisdale dan Nelson, 1983). Pada umumnya dikelompokkan menjadi : a) Ca yang terdapat dalam mineral tanah misalnya gabbro, basalt dan diabas; b) $CaCO_3$ yang merupakan sumber penting dalam tanah ; c) garam-garam sederhana, termasuk ion Ca^{2+} yang biasanya dominan dalam tanah dan berkesinambungan 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 tukar (Russel, 1988). Kalsium yang diberikan ke dalam tanah, terutama dalam bentuk kapur yang merupakan oksida, hidroksida, atau karbonat dari Ca dan Mg. Pada umumnya kalsium diberikan dalam bentuk bubuk kapur, disamping itu juga dipakai sebagai superfosfat, gipsum, kalsium sianida dan kalsium nitrat (Tisdale dan Nelson, 1983). Kalsium diberikan ke tanah mempunyai 2 tujuan yaitu menambah unsur Ca dan meningkatkan pH tanah. Di dalam tanah, Ca yang berasal dari bahan kapur akan mengalami reaksi dengan karbon dioksida dan koloid tanah. Bahan ini berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan aktifitas biologi tanah (Malherba, 1962; Buckman dan Brady, 1982).

Buckman dan Brady (1982) menyatakan bahwa perubahan-perubahan kimia yang akan terjadi di dalam tanah, bila diadakan pengapuran pada tanah masam antara lain : a)

menurunnya konsentrasi ion-ion H⁺; b) bertambahnya konsentrasi ion-ion OH⁻; c) kelarutan ion-ion Al, Fe dan mangan akan berkurang; d) Ketersediaan P dan Mo akan naik; e) Ca dan Mg yang ditukar akan naik; f) persentase kejenuhan basa akan meningkat dan g) ketersediaan unsur hara mikro akan menurun. Kapur yang digunakan dalam bidang pertanian untuk menetralsir adalah senyawa kalsium dan magnesium yang tidak berasal dari asam kuat. Senyawa-senyawa asam kuat kurang memuaskan digunakan sebagai pengapuran. Misalnya saja pada CaSO₄.



Jadi meskipun jumlah kalsium aktif meningkat, pH tanah yang sebenarnya semakin menurun akibat dilepaskanya ion H⁺ kedalam larutan tanah.

Pemberian tepung belerang pada tanah akan terjadi proses sulfatasi (oksidasi oleh bakteri-bakteri belerang). Dengan proses ini akan terbentuk asam belerang yang merupakan asam mineral yang kuat yang dapat membebaskan kation-kation di dalam kompleks tanah, sehingga pengaruh pemupukan dengan belerang dapat menjadikan tanah masam (Sutedjo, 1987).

Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Kalsium penting untuk tanah dan tanaman. Kalsium merupakan bagian dari semua sel tanaman. Di dalam tanaman, ia bersifat immobil sehingga gejala kekurangan pertama kali tampak pada bagian pucuk tanaman, hal ini ditandai dengan jumlah kalsium dalam daun tua lebih besar dibandingkan dengan daun muda (Graham, 1975).

Gejala kekurangan kalsium ditunjukkan oleh kerdilnya sistem akar, permukaan daun yang tipis, pertumbuhan ujung tanaman terhenti, dan sering terjadi akumulasi berbagai senyawa bersifat racun bagi tanaman (Russel, 1988).

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 Rifai, 1979). Menurut Suseno (1981), bahwa kalsium dapat menetralsir kemasaman cairan sel.

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, 1980).

Bagi tanaman, kalsium bertugas merangsang pembentukan bulu-bulu akar, mengeraskan batang tanaman sekaligus merangsang pembentukan biji (Lingga, 1993). Selanjutnya dikatakan bahwa kekurangan kalsium pada tanaman dicirikan oleh daun-daun muda dimana tepi-tepi daun terjadi klorosis yang lambat laun menjalar di antara tulang-tulang daun, kuncup-kuncup muda mati, perakarannya kurang sempurna malah sering salah bentuk. Akibatnya kalau ada daun yang muncul maka warnanya akan berubah dan di beberapa tempat pada helai daun jaringannya mati.

Kalsium secara langsung atau tidak langsung terlibat dalam pembentukan jaringan meristematik, aktivitas ujung akar, pembentukan bunga dan polong (Epstein, 1961),

selain itu kalsium berfungsi sebagai aktivator khusus untuk sistem enzim tertentu dan penting dalam mengatur permeabilitas sel (Russel, 1988), pemberian kalsium dapat memperbaiki perkembangan biji, sehingga mengurangi jumlah polong cipo (Mahdan, 1966).

Kekurangan kalsium dalam tanah menyebabkan rendahnya pembentukan bunga untuk menjadi polong. Pada tanaman muda kekurangan kalsium menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan kerdil, daun berwarna hijau muda kemudian layu dan rontok. Sedangkan kekurangan kalsium pada masa pembungaan menyebabkan rendahnya jumlah bunga dan polong (Reid dan York, 1956). Menurut Loneragen dan Dowling (1975), bahwa respon pertumbuhan bergantung pada adanya nodul yang dipengaruhi oleh ketesediaan kalsium dan pH yang digunakan.

Pada umumnya pertumbuhan tanaman berhubungan erat dengan kemasaman tanah. Beberapa tanaman dapat tumbuh dengan baik apabila pH tanah berkisar antara pH optimumnya. Hubungan antara pH tanah dengan pertumbuhan tanaman erat kaitannya dengan unsur yang tersedia dan bersifat racun (Sukandar, 1980). Apabila tanah yang tersedia mempunyai pH yang lebih rendah dari kisaran optimum bagi tanaman, maka dapat dilakukan usaha untuk menaikkan pH tanah tersebut dengan pengapuran.

Pertumbuhan dan perkembangan akar yang membaik akibat perbaikan beberapa sifat dan ciri tanah dengan pengapuran memungkinkan serapan hara dan bobot kering meningkat dengan pesat (Nyakpa dkk, 1988). Juga dinyatakan bahwa kalsium juga penting dalam pembentukan dan peningkatan kandungan protein dalam mitokondria.

Kebutuhan unsur kalsium pada legum cukup besar, terutama untuk pembentukan polong. Selanjutnya dinyatakan bahwa pada tanah yang mempunyai derajat kemasaman

rendah, pengapuran dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil legum. Pengapuran merupakan cara yang baik untuk menyediakan unsur kalsium, disamping fungsi utamanya untuk menaikkan pH tanah hingga tingkat yang dikehendaki dan mengurangi dan meniadakan keracunan Al (Anonymous, 1977)

Legum menghendaki tanah yang gembur dengan pH sekitar 6 - 6,5 untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Tanah-tanah yang ringan ataupun yang berat dapat juga digunakan bagi pertanaman legum, asal saja jangan terlalu miskin dan padat (Somaatmadja, 1982). Menurut Anonymous (1985), bahwa pada umumnya tanah-tanah yang cocok untuk tanaman pangan juga dapat ditumbuhi oleh tanaman legum walaupun tanpa pemeliharaan yang baik. Pada tanah yang subur dan mengandung kapur hasilnya akan sangat memuaskan. Hanya pada tanah yang mengandung kapur kuarsa pertumbuhan kurang baik, kecuali jika diberikan pupuk. pH tanah yang baik adalah 7,0 tetapi pada pH 4,5 legum masih dapat tumbuh dan menghasilkan. Pemberian kapur 2 - 4 ton per Ha pada tanah dengan pH dibawah 5,5 pada umumnya dapat menaikkan hasil.

Tanaman legum sangat membutuhkan kalsium. Kekurangan kalsium pada tanaman ini menyebabkan terjadinya "pop", dengan demikian salah satu cara yang dapat ditempuh untuk dapat meningkatkan produksi legum adalah dengan penambahan unsur kalsium sampai batas tertentu (Nyakpa, dkk, 1988). Selanjutnya dinyatakan bahwa jaringan penyimpan yang tumbuh di dalam tanah seperti legum atau kacang-kacangan harus menyerap kalsium dari tanah secara langsung.

Tisdale dan Nelson (1983) menyatakan bahwa untuk pertumbuhan tanaman, pH yang sesuai adalah berkisar antara pH 6 - 7 karena ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman umumnya tinggi. Bila pH dinaikan di atas kisaran ini, maka beberapa unsur mikro

seperti ferum (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 Al, Fe dan Mn akan larut dalam jumlah yang besar sehingga dapat meracuni tanaman serta beberapa unsur yang dibutuhkan tanaman seperti fosfor tidak tersedia.

Pada umumnya unsur hara muda 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 (fiksasi) oleh Al sedang pada tanah basa (alkalis) unsur P juga tidak dapat diserap tanaman karena difiksasi oleh kalsium (Hardjowigeno, 1992).

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 (Soepardi, 1994).

METODELOGI PENELITIAN



Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni sampai bulan Oktober 1997, bertempat di perumahan Dosen Unhas Tamalanrea Blok BG No 34, Tamalanrea Ujung Pandang dan dilanjutkan dengan analisis bahan kering dan kadar kalsium di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah centro sebagai legum yang akan diteliti, Jenis kalsium yang digunakan adalah dolomit atau $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (21,73% Ca), CaHPO_4 (29,14 % Ca), dan CaSO_4 (29,14 % Ca).

Alat-alat yang digunakan adalah pot yang terbuat dari plastik sebagai media tanam, skop, cangkul, gunting, meteran, pH meter dan alat tulis menulis.

Selain bahan dan alat tersebut di atas, digunakan pula alat dan bahan untuk analisis laboratorium.

Metode Penelitian

Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan yang masing-masing diulang empat kali. Tiap perlakuan terdiri dari lima tanaman. Perlakuan penelitian adalah sebagai berikut :

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

Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum tanah dimasukkan kedalam pot, terlebih dahulu tanah dibersihkan dan diayak untuk mengeluarkan sisa-sisa tanaman dan material lainnya seperti sampah dan batu-batuan yang ada. Kecuali kontrol, semua pot yang berisi tanah diberi kalsium yang terdiri dari $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, CaHPO_4 dan CaSO_4 dengan dosis sesuai dengan perlakuan. Pemberian kalsium dilaksanakan dua hari sebelum penanaman. Sebelum Centro ditanam, terlebih dahulu direndam dengan air paanas 60°C selama 10 menit. Setiap pot ditumbuhkan lima tanaman centro. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pada sore hari. Gulma-gulma yang tumbuh dikontrol dan dicabut bila ada yang tumbuh.

Pengamatan

Hal-hal yang diamati dan diukur selama berlangsungnya penelitian adalah sebagai berikut :

- a. pH tanah; yakni diukur pada setiap pot yang diamati sekali dalam dua minggu.

- b. Tinggi tanaman (cm); yakni diukur dari pangkal batang diatas permukaan tanah dalam pot sampai titik tumbuh teratas.
- c. Jumlah daun; yakni dihitung daun yang terakhir.
- d. Produksi bahan kering dan kadar kalsium tanaman ; yakni masing-masing diukur setelah tanaman mencapai umur 70 hari.

Pengolahan Data

Semua data yang diperoleh itu diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam dari rancangan acak kelompok (RAK) dengan model matematiknyya sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \beta_j + e_{ij}$$

dimana :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke i dalam kelompok ke j

μ = Nilai tengah populasi

σ_i = Pengaruh aditif dari perlakuan ke - i

β_j = Pengaruh aditif dari kelompok ke- j

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

Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji kontras (Scheffe test) untuk mengetahui perbedaan antar tiap perlakuan (Gaspersz, 1991).

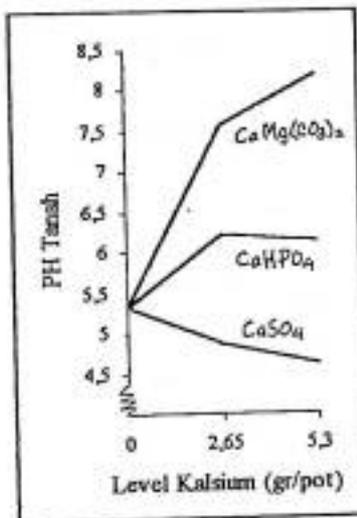
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Pertumbuhan Tanaman

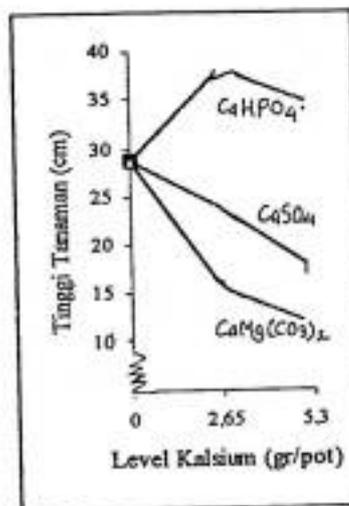
Pengaruh pemberian berbagai senyawa kalsium terhadap pH tanah, tinggi tanaman dan jumlah daun dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Pengaruh Pemberian Kalsium Dalam Bentuk dan Level Yang Berbeda Terhadap pH Tanah, Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun.

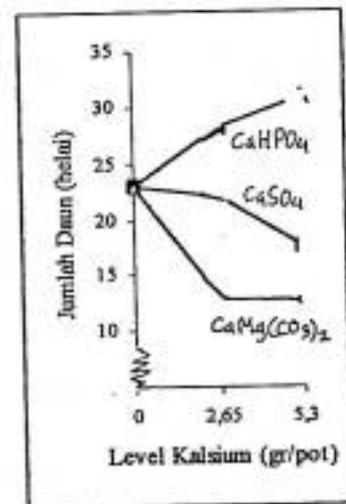
a. pH Tanah



b. Tinggi Tanaman



c. Jumlah Daun



Pada gambar 1a terlihat bahwa pemberian berbagai senyawa kalsium pada tanah, baik itu dalam bentuk CaMg(CO₃)₂, CaHPO₄ maupun dalam bentuk CaSO₄ akan menyebabkan terjadinya perubahan pH pada tanah. Namun peningkatan pH tanah yang paling tinggi terjadi akibat pemberian kalsium dalam bentuk CaMg(CO₃)₂ dan paling rendah terjadi akibat pemberian kalsium dalam bentuk CaSO₄. Sedangkan pada

pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 tidak mengakibatkan perubahan pH yang begitu besar yakni sedikit di atas kontrol dan menyebabkan pH tanah menjadi optimum

Pemberian kalsium pada tanah dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ mengakibatkan peningkatan pH tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Setyamidjaja (1986), bahwa bahan yang mengandung kalsium dan atau magnesium yang ditambahkan ke dalam tanah bertujuan untuk menaikkan pH tanah. Pernyataan ini senada pula dengan apa yang dikemukakan oleh Buckman dan Brady (1982) dan Nurhayati (1986), bahwa semua persenyawaan kalsium dan magnesium dapat dipakai untuk menaikkan pH tanah serta mengurangi unsur yang dapat menyebabkan kemasaman tanah pada tanah yang bereaksi masam.

Berbeda dengan pemberian $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, pemberian kalsium dalam bentuk CaSO_4 menurunkan pH tanah. Hal ini mungkin disebabkan karena kalsium yang diberikan bersenyawa dengan asam kuat yaitu sulfur sehingga ion hidrogen dilepaskan ke dalam larutan tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (1987) bahwa pemupukan dengan sulfur dapat menjadikan tanah masam, dipertegas pula oleh Brady dan Buckman (1982) yang menyatakan bahwa apabila melakukan pengapuran dengan menggunakan senyawa kalsium yang berasal dari asam-asam kuat hasilnya kurang memuaskan seperti misalnya penggunaan CaSO_4 .

Pada gambar 1b dan 1c, terlihat bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun terbanyak diperoleh akibat pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 dan sebaliknya tanaman yang terendah dan sedikit jumlah daunnya diperoleh akibat pemberian kalsium dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$. Hal ini menunjukkan bahwa pH netral merupakan kondisi yang paling optimum untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Somaatmadja (1982) yang menyatakan bahwa legum menghendaki tanah yang gembur dan pH berkisar antara 6 -

6,5 untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Hal yang senada juga dikemukakan oleh Sukandar (1980), bahwa pada umumnya pertumbuhan tanaman berhubungan erat dengan kemasaman tanah, tanaman akan tumbuh bila pH tanah berkisar diantara pH optimumnya. Hubungan antara pH tanah dengan pertumbuhan tanaman erat kaitannya dengan unsur yang tersedia dan adanya unsur yang bersifat racun.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kalsium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman ($P < 0,05$) dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jumlah daun (tabel lampiran 3 dan 5).

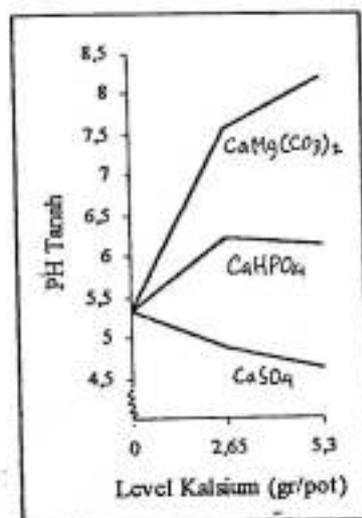
Uji kontras menunjukkan bahwa pemberian berbagai macam kalsium dibandingkan dengan kontrol (A Vs B, C, D, E, F, G) tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun ($P > 0,05$). Tetapi kapur dalam bentuk CaHPO_4 Vs $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (D,E Vs B,C), CaHPO_4 Vs CaSO_4 (D,E Vs F,G) menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman. Sedangkan pada pemberian kalsium dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ Vs CaSO_4 (B,C Vs F,G) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman tetapi berbeda sangat nyata terhadap jumlah daun.

Dari keterangan di atas menunjukkan bahwa pemberian berbagai senyawa kalsium mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan tanaman. Ada yang pengaruhnya baik dan ada pula yang pengaruhnya tidak baik (jelek).

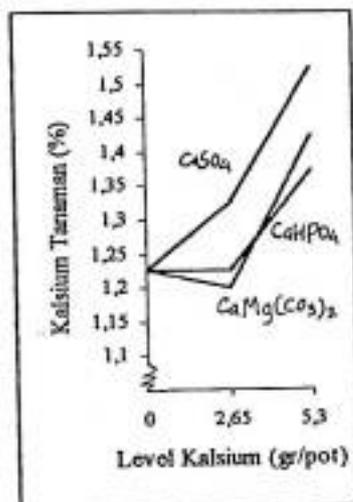
Pada penelitian ini yang mempunyai pengaruh baik adalah pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 yang dapat menetralkan pH tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik, sedangkan yang tidak baik adalah pemberian kalsium dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ yang menaikkan pH tanah sampai pada pH yang sangat basa sehingga pada tempat tersebut pertumbuhan tanaman tidak baik (jelek). Hal ini sesuai dengan pendapat Soepardi (1994),

Gambar 2. Pengaruh Pemberian Kalsium Dalam Bentuk dan Level yang Berbeda Terhadap pH Tanah, Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering.

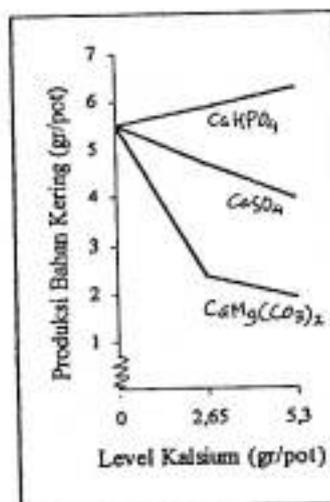
a. pH Tanah



b. Kadar Kalsium Tanaman



c. Produksi Bahan Kering



Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai senyawa kalsium berpengaruh sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap produksi bahan kering legum centro (tabel lampiran 9). Uji kontras menunjukkan bahwa pemberian senyawa kalsium bila dibandingkan dengan kontrol (A, Vs B, C, D, E, F, G) adalah berbeda nyata terhadap produksi bahan kering legum centro. Pada pemberian kalsium dalam masing-masing bentuk baik dalam bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dibandingkan dengan CaHPO_4 (B, C, Vs D, E), bentuk $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dibandingkan dengan CaSO_4 (B, C, Vs F, G), maupun dalam bentuk CaHPO_4 dibandingkan dengan

bahwa 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.

Pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 dengan dosis yang berbeda pada uji kontras tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 baik itu dosis 2,65 gr per pot (1 %) maupun 5,3 gr per pot (2 %) adalah sama pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman yakni berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun.

Dari keterangan di atas dapat dikatakan bahwa dengan pemberian berbagai kalsium ke dalam tanah merangsang tersedianya unsur-unsur lain yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang juga mengakibatkan unsur-unsur hara yang tersedia menjadi racun.

Pengaruh Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium Terhadap Kadar Kalsium Tanaman dan Produksi Bahan Kering.

Hubungan antara pemberian berbagai senyawa kalsium dengan pH tanah, kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering dapat dilihat pada gambar 2.

CaSO_4 (D,E Vs F,G) kesemuanya itu dalam uji kontras menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap produksi bahan kering legum centro. Sedangkan pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 saja tetapi dalam dosis yang berbeda (D Vs E) tidak berbeda nyata terhadap produksi bahan kering legum centro.

Dari gambar 2 c terlihat bahwa produksi bahan kering legum centro tertinggi diperoleh pada pemberian kalsium dalam bentuk senyawa CaHPO_4 , sebaliknya dengan pemberian kalsium dalam bentuk senyawa $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ diperoleh produksi bahan kering terendah. Hal tersebut disebabkan karena pemberian CaHPO_4 dapat mengakibatkan pH tanah menjadi netral (optimum) yang mengakibatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman umumnya tinggi sehingga tanaman yang tumbuh pada tempat tersebut berproduksi secara optimal (Tisdale dan Nelson, 1983). Hal ini dipertegas pula oleh Hardjowigeno (1992), bahwa pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air.

Berbeda dengan pemberian CaHPO_4 , pemberian $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ mengakibatkan pH tanah menjadi sangat basa sehingga unsur-unsur hara mikro seperti ferrum dan mangan menjadi kurang tersedia bahkan dapat mencapai titik kritis, dan ini dapat mengakibatkan tanaman kekurangan unsur-unsur tersebut yang walaupun sedikit dibutuhkan tetapi sangat menunjang pertumbuhan tanaman (Tisdale dan Nelson, 1983).

Pemberian kalsium dalam bentuk senyawa CaSO_4 diperoleh produksi bahan kering legum *Centrosema pubescens* lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Ini mungkin diakibatkan karena menurunnya pH tanah menjadi asam sehingga unsur-unsur hara seperti Aluminium (Al), Ferrum (Fe) dan Mangan (Mn) akan larut dalam jumlah yang besar, dan ini

dapat meracuni tanaman juga beberapa unsur yang dibutuhkan tanaman seperti fosfor kurang tersedia, sehingga mengakibatkan rendahnya produksi bahan kering legum centro.

Dari gambar 2 dapat dapat disimpulkan bahwa legum centro paling cocok tumbuh dan berproduksi tinggi pada tanah pH netral, kemudian disusul pada tanah pH asam dan paling rendah (jelek) pada tanah pH basa. Ini sesuai dengan pendapat Loneragen (1975), bahwa respon pertumbuhan tanaman itu tergantung pada ketersediaan kalsium, dan pH tanah yang digunakan.

Tingginya produksi bahan kering pada pH netral disamping disebabkan karena ketersediaan unsur hara yang lebih besar juga mungkin disebabkan karena banyaknya akar yang dihasilkan untuk penyerapan air dan unsur hara dari dalam tanah. Sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Nyakpa dkk (1988), bahwa pertumbuhan dan perkembangan akar yang membaik akibat perbaikan beberapa sifat dan ciri tanah dengan pengapuran memungkinkan serapan hara lebih besar dan bobot kering meningkat dengan pesat.

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa tingginya produksi bahan kering legum centro tidak selalu diikuti oleh tingginya kadar kalsium tanaman. Ini terlihat dengan pemberian CaHPO_4 , dimana produksi bahan keringnya paling tinggi tetapi kadar kalsium tanamannya lebih rendah dibandingkan dengan pemberian $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ dan CaSO_4 . Namun secara konsisten pemberian CaHPO_4 ini meningkatkan kadar kalsium tanaman dan produksi bahan kering. Sebaliknya pemberian kalsium dalam bentuk CaSO_4 meningkatkan kadar kalsium yang dikandung oleh tanaman tetapi produksi bahan kering legum centro menurun. Hal ini menunjukkan bahwa kadar kalsium tanaman tidak menentukan peningkatan produksi bahan kering legum centro, dan yang lebih berperan dalam peningkatan produksi bahan kering adalah

pH tanah, dimana pada pH netral (optimum) penyerapan unsur hara lebih baik dan menghasilkan produksi bahan kering yang tinggi (Somaatmadja, 1982)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian berbagai kalsium terhadap pertumbuhan dan produksi bahan kering pada legum centro dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kemasaman tanah sangat menentukan tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi bahan kering. Dan yang sangat baik pengaruhnya adalah pada tanah yang ber pH netral.
2. Respon legum centro terhadap pemberian kalsium tergantung dari senyawa kalsium yang diberikan. Respon yang paling baik adalah dengan pemberian kalsium dalam bentuk CaHPO_4 .
3. Produksi bahan kering tanaman legum centro lebih dipengaruhi oleh pH tanah dari pada kadar kalsium tanaman.

Saran

Berhubung percobaan yang dilakukan ini barulah percobaan pot dan dengan batas waktu yang singkat maka kami sarankan untuk selanjutnya diadakan pengujian lapangan dengan waktu percobaan yang lebih panjang, sehingga pengaruh pemberian kalsium pada legum dapat diamati lebih baik dan berlangsung lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1977. Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayur-Sayuran. Badan Pengendalian Bimas. Departemen Pertanian, Jakarta.
- _____. 1985. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- _____. 1989. Cara Menanam Rumput Raja (King Grass). Buletin Informasi Pertanian Propinsi Sulawesi Selatan, Ujung Pandang.
- Boerhendy, I dan M. Sianturi. 1986. Membangun Penutup Tanah Kacangan Di Areal Perkebunan Karet. Balai Penelitian Perkebunan Sembawa, Palembang.
- Buckman, H.O and N.C. Brady. 1982. The Nature and Properties of Soil. Sixth Ed. The Mc Millan Com, New York.
- Dwijoseputro, D. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia, Jakarta.
- Epstein, C. 1961. The Essential Role of Kalsium In Selective Transport By Plant Cell. Plant Physial.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. Penerbit Armico, Bandung.
- Graham, R.D. 1975. Crop Nutrition and Efficiency of Water Use. A Course Manual In The Agronomi of Anual Crop.
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu Tanah. PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hendarto, E. 1988. Budidaya Hijauan Makanan Untuk Pengembangan Di Daerah Transmigrasi. Prosiding Seminar Pengembangan Peternakan Pedesaan. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Humphryes, L.R. 1974. A Guide to a Better Pastures For The Tropics and Sub Tropics. Wrigh Stephenson Co Pty. Ltd, Australia.
- Lingga, P. 1993. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Loneragen, J.F. and Dowling, E.J. 1975. The Interaction of Calsium and Hydrogen Ion In Nodulation of Subterranean Clover.
- Mahdan. 1966. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Produksi dan Nodulasi Tanaman Kacang Tanah. Laporan Praktikum Ilmu Tanah Tahunan. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

- Malherba. 1962. Soil Fertility. Fourth Ed. Oxford University Press, New York-London.
- Nurhayati, H., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Sutopo., Rusdi, S., Amin, D., Go Ban Hong dan Balley. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Lampung.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., M.A. Pulung., A.G. Amrah., Munawar, A., Go Ban Hong dan Nurhayati, H. 1988. Kesuburan Tanah. BKS. PT.Yusaid Wuae Project.
- Pairunan, A.K., Nanere, J.L., Arifin., Solo, S.R., Samosir., Tangkaisari,R., Lalopua, M., Ibrahim, B dan H.Asmadi. 1985. Badan Kerja Perguruan Tinggi Indonesia Timur.
- Reid, P.H and E.T. York 1956. Effect of Nutrient Deficiencies On Growth and Fruiting Charateristic of Panut In Sand Culture, Agron.
- Reksohadiprodjo, S. 1994. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Penerbit BPPE, Yogyakarta
- Russel, E.J. 1988. Soil Condition and Plant Growth. Longman Group Limited, London.
- Setyamidjaja, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex, Jakarta.
- Soepardi, G. 1994. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Soeroto dan B. Rifai. 1979. Ilmu Pemupukan. PT. Gramedia, Jakarta.
- Somaatmadja, S. 1982. Pemuliaan Kacang Tanah. Panitia Penyelenggara Latihan Kacang-Kacangan, Bogor.
- Sosroamidjojo, S dan Soeradji. 1990. Peternakan Umum. Cetakan ke 10. CV. Yasa Guna, Jakarta
- Sukandar. 1980. Pedoman Pemupukan Berbagai Komoditi Perkebunan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Suseno, H. 1981. Fisiologi Tumbuhan, Metabolisme Dasar dan Beberapa Aspeknya. Jurusan Botani. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Susetyo, S.I., Kismono dan B. Soewardi. 1969. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sutejo, M.M. 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Tetzel, J.K and Burth, R.L. 1976. *Centrosema pubescens* In Australia Queensland. Departemen of Primary Industries, Towns Ville.

Tisdale, S.L and W.L Nelson. 1983. Soil Fertility and Fertilizer. McMillan Publishing Co, New York

Whyte, R.C. 1966. Legumes In Agriculture. FAO, Italia.

Lampiran 1. Hasil Analisa Tanah Sebelum Diberi Berbagai Senyawa Kalsium pada Awal Penelitian dan Sesudah Diberi Berbagai Kalsium pada Akhir Penelitian.

| Kandungan | Sebelum Perlakuan | Setelah Perlakuan | | | | | | |
|-----------|-------------------|-------------------|-------|-------|------|------|------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| pH | 6,59 | 5,34 | 7,59 | 8,19 | 6,22 | 6,14 | 4,82 | 4,61 |
| Ca | 10,40 | 8,86 | 11,61 | 11,22 | 7,14 | 8,09 | 8,09 | 13,36 |
| Al-dd | tt | 0,39 | 0,34 | tt | 1,13 | 1,00 | 0,29 | tt |

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

Lampiran 2. Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman (Cm) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium

| Perlakuan | Kelompok | | | | Total | Rata-Rata |
|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| A | 15,7 | 28,2 | 35,8 | 35,6 | 115,3 | 28,825 |
| B | 34,7 | 13,8 | 7,8 | 5,7 | 62 | 15,5 |
| C | 21,3 | 10,2 | 8,2 | 6,9 | 46,6 | 11,65 |
| D | 38,8 | 35,9 | 40,2 | 38 | 152,9 | 38,225 |
| E | 29,8 | 39,6 | 24,1 | 45,2 | 138,3 | 34,575 |
| F | 43,1 | 28,4 | 17,1 | 6,7 | 95,3 | 23,825 |
| G | 12,2 | 29,1 | 14,9 | 14,1 | 70,3 | 17,575 |
| Total | 195,2 | 185,2 | 148,1 | 152,2 | 680,7 | |

Sumber: Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

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 | 137,847 | 45,829 | 0,416 | 2,66 | 4,01 |
| Perlakuan | 6 | 2311,479 | 385,246 | 3,498 * | | |
| C1 (A Vs B,C,D,E,F,G) | 1 | 95,100 | 95,100 | 0,863 ns | | |
| C2 (B,C Vs D,E) | 1 | 2083,922 | 2083,922 | 18,921 ** | | |
| C3 (B,C Vs F,G) | 1 | 203,062 | 203,062 | 1,844 ns | | |
| C4 (D,E Vs F,G) | 1 | 985,96 | 985,96 | 8,952 ** | | |
| C5 (D Vs E) | 1 | 26,645 | 26,645 | 0,242 ns | | |
| Galat | 18 | 1982,501 | 110,139 | | | |

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

** : Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

ns : Non Signifikan

KK : 43,169 %

Lampiran 4. Data Pengamatan Rata-Rata Jumlah Daun (Helai) Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium.

| Perlakuan | Kelompok | | | | Total | Rata-Rata |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| A | 16 | 23 | 21 | 32 | 92 | 23 |
| B | 19 | 13 | 11 | 9 | 52 | 13 |
| C | 17 | 13 | 11 | 10 | 51 | 12,75 |
| D | 29 | 28 | 31 | 25 | 113 | 28,25 |
| E | 29 | 24 | 27 | 44 | 124 | 31 |
| F | 25 | 30 | 22 | 11 | 88 | 22 |
| G | 16 | 26 | 13 | 15 | 70 | 17,5 |
| Total | 151 | 157 | 136 | 146 | 590 | |

Sumber : Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

Lampiran 5. Sidik Ragam Jumlah Helaiian/Lembar Daun Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium.

| SK | DB | JK | KT | F.Hit | F.Tabel | |
|-----------------------|----|----------|----------|-----------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 3 | 33,857 | 11,286 | 0,276 ns | 2,66 | 4,01 |
| Perlakuan | 6 | 1207,357 | 201,226 | 4,917 ** | | |
| C1 (A Vs B,C,D,E,F,G) | 1 | 106,881 | 106,881 | 2,612 ns | | |
| C2 (B,C Vs D,E) | 1 | 1122,250 | 1122,250 | 27,422 ** | | |
| C3 (B,C Vs F,G) | 1 | 189,062 | 189,062 | 4,620 ** | | |
| C4 (D,E Vs F,G) | 1 | 390,062 | 390,062 | 9,531 ** | | |
| C5 (D Vs E) | 1 | 15,125 | 15,125 | 0,639 ns | | |
| Galat | 18 | 736,643 | 40,925 | | | |

** : Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

ns : Non Signifikan

KK : 30,359 %

Lampiran 6. Hasil Analisa Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium.

| Perlakuan | Kelompok | | | | Total | Rata-Rata |
|-----------|----------|-----|-----|-----|-------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| A | 1,3 | 1,4 | 1,0 | 1,2 | 4,9 | 1,225 |
| B | 1,2 | 1,5 | 1,0 | 1,1 | 4,8 | 1,2 |
| C | 1,3 | 1,6 | 1,2 | 1,6 | 5,7 | 1,425 |
| D | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 4,9 | 1,225 |
| E | 1,2 | 1,1 | 1,6 | 1,6 | 5,5 | 1,375 |
| F | 1,2 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 5,3 | 1,325 |
| G | 1,9 | 1,3 | 1,3 | 1,6 | 6,1 | 1,525 |
| Total | 9,2 | 9,5 | 8,7 | 9,8 | 37,2 | |

Sumber : Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

Lampiran 7. Sidik Ragam Kadar Kalsium Tanaman Pada Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium.

| SK | DB | JK | KT | F.Hit | F.Tabel | |
|-----------|----|-------|-------|----------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 3 | 0,094 | 0,031 | 0,704 ns | 2,66 | 4,01 |
| Perlakuan | 6 | 0,352 | 0,058 | 1,318 ns | | |
| Galat | 18 | 0,791 | 0,044 | | | |

ns : Non Signifikan

Lampiran 8. Hasil Analisa Produksi Bahan Kering Pada Pemberian Berbagai Kalsium.

| Perlakuan | Kelompok | | | | Total | Rata-Rata |
|-----------|----------|--------|--------|--------|---------|-----------|
| | I | II | III | IV | | |
| A | 4,253 | 6,370 | 4,838 | 6,607 | 22,068 | 5,517 |
| B | 5,428 | 2,398 | 0,896 | 0,677 | 9,399 | 2,350 |
| C | 1,659 | 2,846 | 2,316 | 0,690 | 7,511 | 1,877 |
| D | 5,464 | 5,382 | 6,419 | 6,442 | 23,437 | 5,859 |
| E | 8,006 | 6,047 | 5,820 | 5,229 | 25,102 | 6,275 |
| F | 5,071 | 6,543 | 4,693 | 1,828 | 18,765 | 4,691 |
| G | 2,463 | 6,116 | 3,690 | 3,558 | 15,827 | 3,957 |
| Total | 32,974 | 35,074 | 28,402 | 25,031 | 122,109 | |

sumber : Data Hasil Penelitian Setelah Diolah, 1998.

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

| SK | DB | JK | KT | F.Hit | F.Tabel | |
|-----------------------|----|--------|--------|-----------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 3 | 9,651 | 3,217 | 1,967 ns | 2,66 | 4,01 |
| Perlakuan | 6 | 70,932 | 11,882 | 7,230 ** | | |
| C1 (A Vs B,C,D,E,F,G) | 1 | 6,236 | 6,236 | 3,814 * | | |
| C2 (B,C Vs D,E) | 1 | 62,524 | 62,524 | 38,241 ** | | |
| C3 (B,C Vs F,G) | 1 | 19,541 | 19,541 | 11,952 ** | | |
| C4 (D,E Vs F,G) | 1 | 12,157 | 12,157 | 7,435 ** | | |
| C5 (D Vs E) | 1 | 0,305 | 0,305 | 0,186 ns | | |
| Galat | 18 | 29,442 | 1,635 | | | |

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

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

ns : Non Signifikan

KK : 29,32%

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

| Perlakuan | BS | BK | KK | |
|-----------|----|-------|-------|-----|
| A | A1 | 18,50 | 4,253 | 1,3 |
| | A2 | 29,15 | 6,370 | 1,4 |
| | A3 | 20,10 | 4,838 | 1,0 |
| | A4 | 30,40 | 6,607 | 1,2 |
| B | B1 | 21,10 | 5,428 | 1,2 |
| | B2 | 12,20 | 2,398 | 1,5 |
| | B3 | 4,35 | 0,896 | 1,0 |
| | B4 | 4,25 | 0,677 | 1,1 |
| C | C1 | 7,95 | 1,659 | 1,3 |
| | C2 | 14,85 | 2,846 | 1,6 |
| | C3 | 11,90 | 2,316 | 1,2 |
| | C4 | 3,45 | 0,690 | 1,6 |
| D | D1 | 25,40 | 5,464 | 1,1 |
| | D2 | 28,25 | 5,382 | 1,2 |
| | D3 | 29,10 | 6,149 | 1,2 |
| | D4 | 29,85 | 6,442 | 1,4 |
| E | E1 | 36,90 | 8,006 | 1,2 |
| | E2 | 28,95 | 6,047 | 1,1 |
| | E3 | 27,55 | 5,820 | 1,6 |
| | E4 | 26,35 | 5,229 | 1,6 |
| F | F1 | 27,40 | 5,701 | 1,2 |
| | F2 | 30,10 | 6,543 | 1,4 |
| | F3 | 19,20 | 4,693 | 1,4 |
| | F4 | 8,35 | 1,828 | 1,3 |
| G | G1 | 12,80 | 2,463 | 1,9 |
| | G2 | 29,15 | 6,116 | 1,3 |
| | G3 | 17,95 | 3,690 | 1,3 |
| | G4 | 17,70 | 3,558 | 1,6 |

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

Lampiran 11. Tata Letak Penelitian Pengaruh Pemberian Berbagai Senyawa Kalsium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bahan Kering Legum.

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

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lagadi Kecamatan Lawa Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara pada tanggal 13 November 1974 sebagai anak kedua dari lima bersaudara dari Ayah Laode Madjid dan Ibu Waode Taati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Inpres Sawerigadi tahun 1987 di Raha, Sekolah Menengah Pertama Negeri Matakidi tahun 1990 di Raha, Sekolah Menengah Atas Negeri I Raha tahun 1993. Terdaftar sebagai mahasiswa pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin sejak tahun 1993.