

LAPORAN PENELITIAN

**PENGARUH PEMBERIAN ISI BATERAI TERHADAP PERTUMBUHAN  
DAN PEMBENTUKAN KLOROFIL BAYAM ( *Amarathus hybridus. L* )**



MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG

DITERIMA TGL. :	
SUMBER / HARGA :	H /
KOLEKSI :	K
NO. INVENTARIS :	544/k/97-Pa(2)
KLASIFIKASI :	574.192.028 Pen

Oleh

**Drs. Syahbuddin**  
(Ketua Tim Peneliti)

Penelitian ini dibiayai Oleh  
Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas IKIP Padang  
Tahun Anggaran 1995/1996  
Surat Perjanjian Kerja No. 63 PT. 37. H8 N. 1.4.2 1995  
Tanggal 7 Agustus 1995

**INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PADANG  
1996**

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

## DAFTAR ANGGOTA PENELITIAN

PENGARUH PEMBERIAN ISI BATERAI TERHADAP PERTUMBUHAN  
DAN PEMBENTUKAN KLOOROFIL BAYAM (*Amaranthus hybridus.L*)

Konsultan : Drs. Arlis  
Ketua : Drs. Syahbuddin  
Anggota : Drs. Sudirman  
Dra. Linda Advinda  
Dra. Des. M., MS.  
Dra. Kamsidar

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMBERIAN ISI BATERAI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PEMBENTUKAN KLOOROFIL BAYAM (*Amaranthus hybridus*.L)

Meskipun Indonesia telah mampu menekan laju pertumbuhan penduduknya, namun secara mutlak jumlah penduduk akan terus bertambah untuk masa-masa mendatang. Keadaan tersebut mengakibatkan makin meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan, dan jika tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan. Salah satu dari jenis limbah tersebut yang hampir selalu dihasilkan oleh rumah tangga dan kemungkinan dapat dimanfaatkan kembali dengan cara daur ulang di lingkungan rumah tangga adalah baterai bekas.

Sehubungan dengan latar belakang tersebut, maka telah dilakukan penelitian dengan judul "pengaruh pemberian isi baterai terhadap pertumbuhan dan pembentukan klorofil bayam (*Amaranthus hybridus* L.). Masalah yang diteliti adalah: 1. Apakah pemberian isi baterai bekas dapat meningkatkan pertumbuhan dan kandungan klorofil daun tanaman bayam. 2. Apakah perbedaan dosis isi baterai bekas akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomassa bagian atas dan bagian bawah atau akar) tanaman bayam; pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam; pemberian dosis isi baterai bekas yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bayam; pemberian dosis isi baterai bekas yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam.

Untuk menguji hipotesis tersebut, maka penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Uji lanjut terhadap perlakuan yang berbeda dilakukan dengan uji LSD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang, berat basah dan berat kering bagian atas tanaman, tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tanaman yang diberi isi baterai dan kontrol. Di samping itu, pemberian isi baterai juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, berat basah dan kering akar, dan kandungan klorofil a, b, dan klorofil total.

## PENGANTAR

Kegiatan penelitian merupakan bagian dari darma perguruan tinggi, di samping pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan penelitian ini harus dilaksanakan oleh IKIP Padang yang dikerjakan oleh staf akademiknya dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan, melalui peningkatan mutu staf akademik, baik sebagai dosen maupun peneliti.

Kegiatan penelitian ini mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini Lembaga Penelitian IKIP Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana IKIP Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait. Oleh karena itu, peningkatan mutu tenaga akademik peneliti dan hasil penelitiannya dilakukan sesuai dengan tingkatan serta kewenangan akademik peneliti.

Saya menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pendidikan, baik yang bersifat interaksi berbagai faktor yang mempengaruhi praktek kependidikan, penguasaan materi bidang studi, ataupun proses pengajaran dalam kelas yang salah satunya muncul dalam kajian ini. Hasil penelitian seperti ini jelas menambah wawasan dan pemahaman kita tentang proses pendidikan. Walaupun hasil penelitian ini mungkin masih menunjukkan beberapa kelemahan, namun saya yakin hasilnya dapat dipakai sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Kami mengharapkan di masa yang akan datang semakin banyak penelitian yang hasilnya dapat langsung diterapkan dalam peningkatan dan pengembangan teori dan praktek kependidikan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pereviu usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian IKIP Padang, yang dilakukan secara "blind reviewing". Kemudian diseminarkan yang melibatkan dosen senior dan tim Kredit Point IKIP Padang untuk

tujuan diseminasi. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan peningkatan mutu staf akademik IKIP Padang.

Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pereviu Lembaga Penelitian, Dosen Senior dan anggota tim Kredit Point IKIP Padang yang menjadi pembahas utama dalam seminar penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terimakasih kepada Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerja sama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Kerja sama yang baik ini diharapkan akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Maret 1996

Ketua Lembaga Penelitian  
IKIP Padang



Drs. Kumaidi, M.A., Ph.D  
NIP 130 605 231

## UCAPAM TERIMA KASIH

Berkat rahmat Allah SWT, penelitian yang berjudul : Pengaruh Pemberian Isi Baterai Terhadap Pertumbuhan dan Pembentukan Klorofil Bayam (*Amaranthus hybridus*, L) ini telah dapat diselesaikan.

Dalam tahap-tahap kegiatan, peneliti telah mendapatkan bantuan yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu, dalam kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak tersebut, terutama kepada :

1. Rektor IKIP Padang sebagai penanggung jawab pelaksanaan penelitian di dalam kawasan IKIP Padang.
2. Kepada Proyek OPF IKIP Padang, yang telah berusaha mendapatkan dan mengelola dana penelitian ini.
3. Kepada Lembaga Penelitian IKIP Padang yang mengkoordinir pelaksanaan penelitian.
4. Dekan FPMIPA IKIP Padang serta Ketua Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan izin dan kemudahan pelaksanaan penelitian ini.
5. Drs. Arlis sebagai pembimbing penelitian ini.
6. Semua pihak yang belum dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut membantu peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

Padang, Maret 1996

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	iii
PENGANTAR .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Definisi Operasional .....	6
F. Asumsi .....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	8
A. Usaha Pemenuhan Gizi Keluarga .....	8
B. Tanaman Bayam .....	11
1. Sifat Botani dan Keanekaragaman Jenis Bayam .....	11
2. Distribusi Geografis Bayam .....	12
3. Syarat Tumbuh Bayam .....	12
4. Budidaya .....	13
C. Pertumbuhan .....	16
D. Klorofil .....	18
E. Kebutuhan Hara Tanaman .....	21
F. Kerangka Konseptual .....	28
G. Hipotesis .....	29



III. METODOLOGI PENELITIAN .....	30
A. Variabel .....	30
B. Populasi dan Sampel .....	30
C. Bahan dan Alat .....	30
D. Rancangan Penelitian .....	32
E. Prosedur Kerja .....	32
1. Penanaman .....	32
2. Pemeliharaan .....	33
F. Pengamatan .....	34
1. Tinggi Tanaman .....	34
2. Diameter Batang .....	34
3. Jumlah Daun .....	34
4. Biomasa .....	35
5. Kandungan Klorofil .....	35
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	37
A. Analisis .....	37
1. Pertumbuhan Tanaman Bayam .....	37
2. Tinggi Tanaman Bayam .....	37
3. Diameter Batang Tanaman Bayam .....	40
4. Jumlah Daun Tanaman Bayam .....	42
5. Berat Basah Bagian Atas Tanaman Bayam	44
6. Berat Kering Bagian Atas Tanaman Bayam	46
7. Berat Basah Akar Tanaman Bayam .....	48
8. Berat Kering Akar Tanaman Bayami ....	49
9. Kandungan Klorofil A Tanaman Bayam ..	51
10. Kandungan Klorofil B Tanaman Bayam...	52
11. Kandungan Klorofil Total Tanaman Bayam	54

B. Pembahasan .....	56
1. Pertumbuhan Tanaman Bayam .....	56
2. Kandungan klorofil .....	65
V. KESIMPULAN .....	66
Daftar Pustaka .....	67
Lampiran .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Kandungan gizi daun bayam dan total gizi.....	10
2.	Hasil pengamatan tinggi tanaman bayam .....	39
3.	Analisis varian tinggi tanaman bayam .....	39
4.	Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap rata-rata tinggi tanaman bayam .....	40
5.	Hasil pengukuran diameter batang tanaman bayam .....	41
6.	Analisis varian diameter batang tanaman bayam .....	41
7.	Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap rata-rata diameter batang tanaman bayam ....	42
8.	Hasil pengamatan jumlah daun tanaman bayam	43
9.	Analisis varian jumlah daun tanaman bayam	43
10.	Hasil pengamatan berat basah bagian atas tanaman bayam .....	44
11.	Analisis varian berat basah bagian atas tanaman bayam .....	45
12.	Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap berat basah bagian atas tanaman bayam ....	45
13.	Hasil pengamatan berat kering bagian atas tanaman bayam .....	46
14.	Analisis varian berat kering bagian atas tanaman bayam .....	47

15.	Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap berat kering bagian atas tanaman bayam ...	47
16.	Hasil pengamatan berat basah akar tanaman bayam .....	48
17.	Analisis varian berat basah akar tanaman bayam .....	49
18.	Hasil pengamatan berat kering akar tanaman bayam .....	50
19.	Analisis varian berat kering akar tanaman bayam .....	50
20.	Hasil pengamatan kandungan klorofil a tanaman bayam .....	51
21.	Analisis varian kandungan klorofil a tanaman bayam .....	52
22.	Hasil pengamatan kandungan klorofil b tanaman bayam .....	53
23.	Analisis varian kandungan klorofil b tanaman bayam .....	53
24.	Hasil pengamatan kandungan klorofil total tanaman bayam .....	54
25.	Analisis varian kandungan klorofil total tanaman bayam .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Molekul klorofil .....	19
2. Struktur molekul 20 asam amino yang umum ditemukan dalam protein .....	26
3. Rumus umum asam amino .....	27
4. Pertumbuhan tanaman bayam .....	38

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Masalah utama yang dihadapi umat manusia di dunia saat ini adalah tingginya laju pertumbuhan penduduk. Jumlah penduduk bumi ditaksir akan meningkat dua kali lipat dari 5,2 milyar jiwa pada tahun 1988, menjadi 10 milyar menjelang pertengahan abad ke-21. Sebagian besar dari pertumbuhan penduduk ini terdapat di negara berkembang (KLH, 1992:24).

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang juga tidak dapat terlepas dari persoalan jumlah penduduk. Indonesia menempati peringkat ke empat dalam jumlah penduduk setelah Cina, India, dan Amerika Serikat (KLH, 1992:24). Meskipun pemerintah telah berhasil menekan laju pertumbuhan penduduk tersebut, namun demikian jumlah penduduk Indonesia akan terus meningkat untuk masa mendatang. Menurut BPS (1994:141), penduduk Indonesia yang berjumlah 179.829.800 pada tahun 1990 diperkirakan meningkat menjadi 195.283.200 pada tahun 1995 dan meningkat lagi menjadi 210.438.600 orang pada tahun 2000.

Peningkatan jumlah penduduk telah mendorong kenaikan kebutuhan terhadap pangan, sandang, pemukiman, fasilitas kesehatan, dan pendidikan. Untuk mencukupi kebutuhan terhadap pangan, di samping dilakukan dengan cara perluasan areal pertanian juga dilakukan dengan menerapkan teknologi pertani-

an berupa penggunaan pupuk kimia dan pemakaian pestisida yang potensial menyebabkan pencemaran lingkungan. Sementara itu, meningkatnya pembangunan dalam bidang industri dan makin meningkatnya perekonomian telah mengakibatkan berubahnya kehidupan masyarakat menjadi masyarakat modern.

Ciri kehidupan yang dijalani oleh masyarakat modern saat ini di antaranya adalah hidup dengan pola konsumtif dan menggunakan barang sekali pakai. Kondisi tersebut mengakibatkan makin banyaknya dan makin beragamnya limbah yang dihasilkan. Sebagian dari limbah tersebut diantaranya tidak dapat didaur ulang dan bersifat toksit bagi lingkungan.

Meskipun limbah yang berasal dari rumah tangga, pasar, dan industri dapat dikelola di tempat pembuangan sampah, namun cara tersebut tidak dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Hal tersebut dikarenakan suatu saat lahan yang digunakan untuk Tempat Pembuangan Akhir (TPA) akan terbatas. Oleh sebab itu perlu dicari lagi lahan baru yang letaknya jauh dari pusat kegiatan. Pemindahan tempat pembuangan akhir sampah ke daerah yang jauh dari pusat-pusat yang potensial menghasilkan limbah khususnya limbah padat, tentunya tidak menguntungkan secara ekonomi, karena membutuhkan tambahan biaya baik untuk pembelian lahan maupun untuk biaya transportasi.

Mengingat peningkatan jumlah penduduk memberikan dampak terhadap jumlah limbah yang dihasilkan, sementara itu pengelolaan sampah pada tempat pembuangan akhir juga menghadapi berbagai kendala, maka perlu kiranya dilakukan cara penanganan limbah lain guna melengkapi cara pembuangan pada TPA.

Cara lain yang dapat dilakukan untuk pengelolaan limbah khususnya limbah padat yaitu dengan menerapkan cara yang dikenal dengan istilah 3R yaitu; Reduce, Reused, dan Recycle. Reduce berarti mengurangi agar jumlah limbah yang dihasilkan menjadi sedikit. Reused berarti menggunakan kembali bahan (limbah) yang serupa untuk penggunaan yang sama atau penggunaan lain tanpa merubah bentuk limbah. Sementara Recycle berarti melakukan daur ulang terhadap limbah yang ada sehingga bisa digunakan kembali. Minimisasi limbah dengan metoda 3R disamping menguntungkan secara ekonomi, juga dapat dilakukan oleh banyak orang dilingkungan tempat tinggalnya masing-masing (Suhady,1993:39).

Salah satu jenis limbah yang mungkin dapat digunakan kembali melalui proses daur ulang di antaranya adalah batu batrai bekas yang telah digunakan untuk berbagai keperluan misalnya senter, radio, tape recorder dan lain-lainnya. Batrai bekas yang merupakan sisa suatu proses dapat digunakan kembali untuk proses lain. Dengan demikian limbah tersebut tidak dianggap sebagai bahan buangan, melainkan merupakan sumberdaya. Hal tersebut dikarenakan menurut (Mitchel,



1994:13) baterai selain mengandung unsur Karbon juga unsur atau senyawa lain seperti Zn, Mn,  $\text{NH}_4$ , dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Unsur atau senyawa ini merupakan sebagian dari nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

Salah satu tanaman yang paling dikenal dan mungkin bisa diusahakan di lingkungan pekarangan keluarga guna memenuhi kebutuhan gizi terhadap mineral adalah bayam. Rukmana (1994:9) menyatakan bahwa, bayam merupakan salah satu sayuran yang kaya gizi dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat dan pembudidayaannya merupakan salah satu anjuran Presiden.

Sampai penulisan usul penelitian ini belum banyak informasi tentang pemanfaatan limbah yang berasal dari baterai bekas terhadap tanaman khususnya untuk tanaman bayam. Oleh sebab itu penelitian pemanfaatan baterai bekas terhadap pertumbuhan dan pembentukan klorofil bayam (*Amaranthus hybridus* L.) merupakan suatu kajian yang menarik untuk diteliti. Penelitian ini diberi judul: Pengaruh Pemberian isi Baterai Terhadap Pertumbuhan dan Pembentukan klorofil Bayam (*Amaranthus hybridus* L.).

## B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan sebelumnya, maka masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut;

1. Apakah pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomassa bagian atas dan biomassa bagian bawah atau akar) tanaman bayam.
2. Apakah pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap kandungan klorofil tanaman bayam.
3. Apakah pemberian dosis isi baterai bekas yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomassa bagian atas dan biomassa bagian bawah atau akar) tanaman bayam.
4. Apakah pemberian dosis isi baterai bekas yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam.

### C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan judul penelitian, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh pemberian serbuk baterai bekas terhadap pertumbuhan tanaman bayam.
2. Pengaruh pemberian baterai bekas terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam.
3. Pengaruh pemberian isi baterai bekas dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan tanaman bayam.
4. Pengaruh pemberian isi baterai bekas dengan dosis berbeda terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam.

#### D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Pemerhati lingkungan tentang kemungkinan pemanfaatan isi baterai bekas dalam bercocok tanam bayam.
2. Ibu rumah tangga mengenai peranan isi baterai bekas terhadap pertumbuhan bayam.
3. Mahasiswa FPMIPA IKIP Padang, khususnya yang mengambil mata kuliah Ilmu Lingkungan dan Fisiologi Tumbuhan.

#### E. Definisi Operasional

1. Isi baterai. Baterai bekas mempunyai isi yang terdiri dari berbagai komponen. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan isi baterai adalah semua material yang ada di dalam baterai termasuk batang karbonnya yang terbungkus oleh rangka luar berupa seng.
2. Pertumbuhan. Dalam fisiologi tumbuhan, yang dimaksud dengan pertumbuhan adalah penambahan ukuran, volume, jumlah, dan atau berat. Pertumbuhan dapat dibagi atas pertumbuhan vegetatif dan generatif. Dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan pertumbuhan adalah pertumbuhan vegetatif yang diamati dalam bentuk tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan biomassa bagian atas dan biomassa bagian bawah (akar) tanaman bayam.
3. Kandungan Klorofil. Tanaman mengandung dua jenis klorofil yakni klorofil a dan b. Pada penelitian ini yang diamati adalah kedua jenis klorofil tersebut dan total klorofil pada daun tanaman bayam.

#### F. Asumsi

1. Zat-zat hara yang terkandung dalam isi baterai bekas dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman bayam.
2. Alat-alat yang digunakan dapat bekerja dengan baik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Usaha Pemenuhan Gizi Keluarga

Pembangunan yang dilaksanakan di Indonesia, sebagaimana diamanatkan oleh Garis-Garis Besar Haluan Negara bertujuan membangun manusia seutuhnya. Tujuan pembangunan tersebut hanya dapat dicapai jika kualitas manusia yang merupakan subyek pembangunan dapat ditingkatkan. Kualitas penduduk yang tinggi hanya mungkin dicapai, jika kebutuhan masyarakat terhadap gizi dapat dipenuhi baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

Meskipun sudah diyakini bahwa gizi sangat penting peranannya dalam meningkatkan kualitas sumberdaya manusia, namun Indonesia masih menghadapi masalah dalam memenuhi gizi sebagian masyarakat. Menurut Williams, Uzo, dan Peregrine, (1993:4) masalah gizi paling menonjol yang ditemukan di Indonesia adalah ; (1) konsumsi kalori rendah; (2) konsumsi protein rendah terutama protein hewani; (3) kekurangan vitamin A; dan (4) penyakit gondok yang disebabkan kekurangan Iodium. Dua masalah pertama disebabkan oleh kekurangan bahan pangan, sedangkan masalah ketiga yakni kekurangan vitamin A yang disebabkan rendahnya konsumsi terhadap sayuran hijau. Meskipun vitamin A dapat disintesis di dalam tubuh, tetapi dalam sintesis vitamin tersebut dibutuhkan senyawa-senyawa

tertentu misalnya karoten yang dapat diperoleh dari berbagai jenis sayuran. Vitamin A adalah penting sekali untuk kesehatan kulit dan jaringan-jaringan. Kekurangan vitamin ini, di samping dapat mengakibatkan penyakit rabun malam, juga mengakibatkan tubuh menjadi rentan terhadap infeksi berbagai mikroorganisme penyebab penyakit.

Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan kekurangan vitamin dan mineral sebenarnya relatif mudah dan murah penanganannya yaitu cukup dengan cara mengkonsumsi sayuran dalam jumlah tertentu. Menurut Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, untuk memenuhi kebutuhan tubuh terhadap zat gizi rata-rata diperlukan 65,7 kg sayuran per kapita per tahun atau 180 g sayuran/kapita/hari. Angka tersebut lebih rendah dari perkiraan Rahardi (1993:1), yaitu sebesar 200 gram per hari.

Kebutuhan sayuran keluarga di samping bisa diperoleh dengan cara membeli, juga dapat dipenuhi dengan cara menanamnya di kebun atau pekarangan tempat tinggal. Mengingat luas pekarangan di Indonesia khususnya di daerah perkotaan yang sempit, maka pemilihan jenis sayur yang ingin di tanam di pekarangan guna membantu memenuhi gizi keluarga terhadap vitamin dan mineral tersebut harus mempunyai sifat-sifat yang sesuai dengan kondisi tersebut.

Menurut Gruben dan Sloten (1981:8), bayam bukan hanya merupakan salah satu sayuran daun hijau daerah tropika yang paling murah, tetapi juga mengandung nilai gizi yang prima. Daun bayam merupakan sumber karoten, zat besi, kalsium, vitamin C, dan protein seperti dapat dilihat pada tabel 1. Di samping itu, bayam sebagai sayuran mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan karena; (1) pertumbuhan cepat dengan potensi hasil yang tinggi. Dalam jangka waktu empat minggu setelah tanam, produksinya dapat mencapai 30 ton berat segar per hektar; (2) tidak rentan terhadap penyakit, sehingga mudah dibudidayakan sebagai tanaman pekarangan (home gardening) maupun untuk tujuan komersial; (3) Cocok untuk tanaman rotasi dengan tanaman lain, dan (4) responsif terhadap pemupukan.

Tabel 1. Kandungan Gizi daun bayam dan total gizi (kg/ha)

Komponen	Kandungan	
	mg/100 gram	Kg/hektar
Berat kering	16.000	12.800
Karoten	5.700	4,6
Fe	8.900	7,1
Ca	410	330
Vitamin C	64	51
Protein	4.600	3.680

Sumber : FAO dalam Grubben (1980:8)

## B. Tanaman Bayam

### 1. Sifat Botani dan Keanekaragaman Jenis Bayam

Tanaman bayam (*Amaranthus spp.*) termasuk dalam famili Amaranthaceae dari ordo Caryophyllales. Menurut Backer and Van den Brink (1963:232), ciri-ciri umum dari Amaranthaceae ialah: tumbuhan herba setahun; mempunyai bunga uniseksual, atau ada sebagian bunga yang mengalami perubahan tidak sempurna sehingga menjadi netral; rangkaian bunga berbentuk tandan/malai yang terdapat di ketiak daun (axilar) atau di ujung batang (terminal); berbiji satu sampai banyak; daun tunggal yang tersusun secara berhadapan atau spiral.

Spesies bayam yang banyak ditemukan di Indonesia menurut Backer and Van den Brink (1963:235) adalah: *Amaranthus gracilis*.Desft, *A. lividus*.L., *A. spinosus*.L., *A. caudatus*.L., *A. dubius*.Mart., *A. hybridus*.L., dan *A. tricolor*. L. Berdasarkan variasi fenotip, Sutarno (1981:10) membedakan *A. tricolor* atas tiga tipe yakni *A. tricolor* dengan antosian pada batang bagian bawah, *A. tricolor* dengan antosian pada seluruh batang, dan *A. tricolor* tanpa antosian. Sementara itu, Ochse dan Brink (1977:26) membagi *A. hybridus* khususnya yang terdapat di Jawa atas dua varietas yang dianggap penting yaitu *A. caudatus* dan *A. penincolatus*.



## 2. Distribusi Geografis Bayam

Menurut Gruben (1986:15), famili Amaranthaceae mencakup 60 genera dengan 800 spesies yang ditemukan tersebar di daerah tropika dan subtropika. Diduga tanaman bayam berasal dari daerah Amerika dan Afrika (Bewnton, 1973:32). Saat ini penyebarannya sudah sampai ke daerah tropis dan subtropis lainnya (Sastrapradja, 1979:25). Pusat keanekaragaman bayam terdapat di Amerika tengah dan Utara, India, dan Asia Tenggara. Sementara itu, Afrika Barat dan Timur juga merupakan termasuk daerah keanekaragaman sekunder (Tindall dan Williams, 1977:40). Menurut Sastrapradja (1977:11), *Amaranthus hybridus*. L. berasal dari daerah Amerika Tropik.

## 3. Syarat Tumbuh Bayam.

Iklim yang cocok untuk pertumbuhan tanaman bayam adalah tropika basah (Terra, 1966:46). Bayam dapat tumbuh dari dataran rendah sampai ketinggian 2000 m di atas permukaan laut (Soedijanto dan Warsito, 1977:9). Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk pertumbuhan bayam berkisar antara 6 - 7. Pertumbuhan bayam akan merana bila ditanam pada pH di bawah pH, bahkan pH yang berada di bawah 4,5 mengakibatkan tumbuhan mati. Sedangkan pH di atas 7 mengakibatkan tanaman mengalami clorosis (Setyati dan Bintoro, 1982:17; Rukmana, 1994:2). Media tanah yang digunakan untuk penelitian mempunyai pH sekitar 6,4.

Penelitian yang pernah dilakukan Patterson (1976:128) tentang karakteristik tumbuhan dengan siklus fotosintesis C-4, membuktikan bahwa *Amaranthus hybridus* termasuk kelompok tanaman C-4 yang membutuhkan temperatur tinggi (30 - 40°C) dan mempunyai titik kompensasi CO<sub>2</sub> rendah pada intensitas penyinaran 7.8 k lux. Menurut Suharsono (1982:31), setiap penambahan naungan 10 persen akan menurunkan produksi bayam sebesar 11 persen. Temperatur optimum untuk pertumbuhan bayam adalah 25 - 36°C, sedangkan temperatur untuk perkecambahan benih adalah 20 - 33°C, selama 3 hari. Suhu rata-rata selama penelitian berkisar antara 25-33° C.

Tanah yang terbaik untuk pertumbuhan bayam adalah tanah berpasir yaitu tanah mineral hidromorf. Meskipun tanah berpasir miskin dalam kandungan hara, tanah ini dapat dikembangkan dengan cara menambahkan bahan organik dalam jumlah yang relatif banyak, sehingga pH menjadi tinggi dan basa-basa dapat dipertukarkan. Di samping itu tanah tersebut juga harus mempunyai draenase baik dan mudah dikerjakan. Selama fase awal pertumbuhan, pada saat pembentukan bagian sukulen (daun dan pucuk), bayam membutuhkan kadar air tanah yang cukup, tetapi tidak becek (Grubben 1986:17).

#### 4. Budidaya

Bayam tahunan dapat ditanam secara transplanting (tanam pindah) dengan cara menyemai terlebih dulu. Bibit dipindahkan

ke lapangan setelah tinggi tanaman mencapai 5-7,5 cm. Bedengan untuk persemain diberi pupuk kandang atau kompos dengan takaran 1-1,5 kg, Urea 20 gram, TSP 30-60 gram, dan ZK sebanyak 15 gram/meter persegi (Setyati dan Bintoro, 1982:19). selanjutnya menurut Soedijanto dan Warsito (1977:13), pemupukan susulan dapat diberikan pada tanaman bayam cabut yang telah berumur 7 hari yaitu menggunakan larutan urea 2,5 persen dengan cara disemprotkan, agar pupuk merata di seluruh permukaan bedengan. Sisa larutan Urea yang masih melekat pada tanaman bayam cabut tersebut dibilas dengan penyemprotan air bersih.

Menurut Gruben dan Sloten (1981:9), dikenal tiga metode pembudidayaan bayam yaitu;

1. Benih ditebar dalam barisan (direct sowing, in row), kemudian bayam dipanen satu kali saja dengan cara cabutan (uprooting) atau pemotongan pada batas permukaan tanah. Cara lain yaitu, bayam dipanen 2-4 kali dengan cara memilih yang besar dan dipotong (retooning).
2. Benih bayam ditebar di permukaan tanah (direct sowing, broadcast) dan dipanen satu kali dengan cara cabutan atau dipotong pada permukaan tanah. Pemanenan juga dapat dilakukan 2-3 kali dengan cara cabutan selektif atau dipanen 2-3 kali dengan pemotongan

berulang-ulang (panen pertama adalah waktu mengadakan penjarangan dengan cara cabutan).

3. Transplanting (tanam pindah) dengan jarak tanam rapat yakni 10 x 10 cm, dipanen satu kali dengan cara cabutan atau pemotongan di atas permukaan tanah. Cara lain yaitu dengan menggunakan jarak tanam lebar yakni 20 x 20 cm dan dipanen 2-5 kali dengan pemotongan berulang.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa didapatkan dua cara dalam memanen bayam yakni cara cabutan (cabut) dan cara potongan (bayam potong atau bayam tahun). Bayam cabut mempunyai ciri pertumbuhan vegetatif yang cepat, bunga/ biji terbentuk lebih cepat sehingga dapat digunakan untuk masa tanam berikutnya. Sedangkan bayam potong atau bayam tahun dicirikan dengan masa pertumbuhan vegetatif dan pembentukan bunga/biji yang lama, sehingga dapat dipotong beberapa kali. Suatu jenis bayam dikelompokkan menjadi bayam cabut atau bayam potong ditentukan oleh sifat-sifat pertumbuhannya secara alamiah. Dengan mengetahui pola pertumbuhan tersebut, maka suatu jenis bayam sudah dapat dikategorikan sebagai bayam cabut atau bayam potong.

Pemotongan pucuk pada *Amaranthus hybridus* yang dilakukan pada saat tanaman berumur 3-4 minggu dengan selang waktu pemotongan berikutnya 2-3 minggu, akan diperoleh hasil

pertumbuhan vegetatif dan kandungan gizi dalam jumlah optimum (Taylor dan Omueti dalam Omidiji, 1978:29). Masa produktif bayam tahun *Amaranthus hybridus* menurut Ochse dan Brink (1977:28), dapat dipertahankan lebih lama dengan cara pemotongan pucuk sebelum terbentuknya bunga (fase reproduktif)

### C. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan salah satu ciri yang ditemukan pada organisme hidup. Pandey dan Sinha (1981:418) mendefinisikan pertumbuhan sebagai suatu proses penting yang menghasilkan perubahan permanen dalam ukuran, bentuk, berat, volume suatu tanaman atau bagiannya. Menurut Santoso (1990:78), pertumbuhan merupakan sintesis protoplasma, yang biasanya diikuti perubahan bentuk dan massa. Dalam arti sempit, Gardner, Pearce dan Mitschell (1985:187) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah pembelahan dan pemanjangan sel sehingga meningkatkan jumlah dan ukurannya.

Disebabkan kecilnya ukuran sel, maka untuk menentukan pertumbuhan sel secara langsung adalah suatu hal yang sangat sulit. Oleh sebab itu, pengukuran pertumbuhan menurut Santoso (1990:78) dilakukan dengan cara tidak langsung yaitu mengukur pertambahan berat basah, berat kering, panjang, luas, jumlah sel, volume, dan kandungan protein. Tidak satupun cara pengukuran pertumbuhan yang sempurna. Sebagai contoh, mungkin

544/k197 (2)

W1  
574.1920  
PEN  
17/2

saja volume suatu sel tidak bertambah tetapi dinding sel makin tebal. Pada kondisi demikian, berat kering sel akan bertambah.

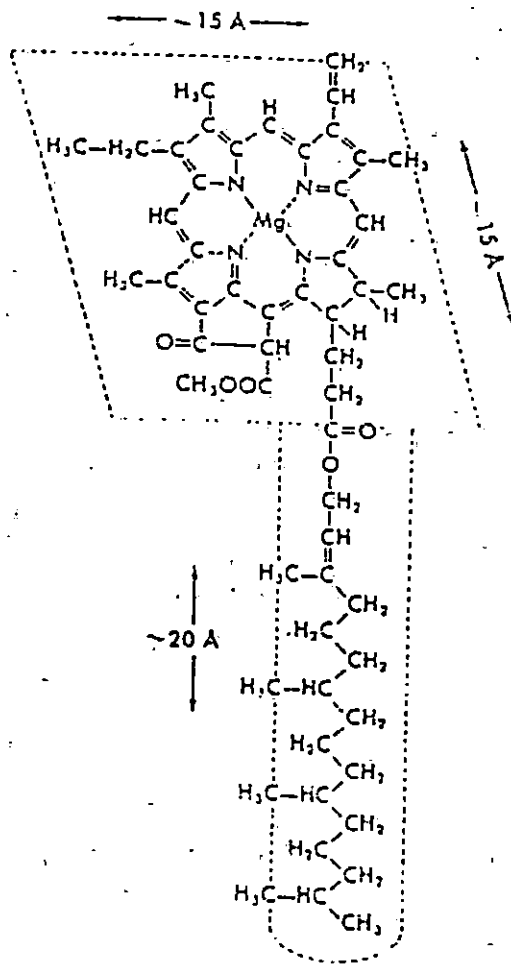
Pertumbuhan tanaman dapat diukur dalam berbagai aspek. Parameter yang biasanya dipakai menurut Salisbury dan Ross (1992:330) yaitu berat basah, berat kering, ukuran panjang, dan luas. Di antara parameter tersebut, peningkatan berat kering lebih baik dipakai sebagai ukuran pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Goldsworthy dan Fisher (1990:178) bahwa ukuran pertumbuhan yang sudah umum diterima adalah berat kering, baik dari seluruh tanaman ataupun bagian-bagiannya. Berat basah atau segar suatu tanaman pada suatu waktu akan mengalami fluktuasi besar dalam status airnya misalnya berubah-ubah dalam waktu sehari. Sementara itu, jaringan tua akan mengering, terjadinya kehilangan berat segar yang besar hanya karena kehilangan air. Berdasarkan alasan-alasan tersebut, maka berat kering lebih disukai daripada berat basah. Paling sedikit, 90 persen bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Di samping dipengaruhi oleh faktor lingkungan luar seperti cuaca, ketinggian tempat, dan cahaya matahari, pertumbuhan tanaman sangat tergantung kepada kuantitas dan kualitas unsur hara yang tersedia.

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

#### D. Klorofil

Tumbuhan sebagai organisme autotrop dengan bantuan cahaya mempunyai kemampuan untuk mensintesis bahan organik dari senyawa anorganik. Kemampuan tersebut hanya dapat terjadi jika tumbuhan mengandung kloroplas. Menurut Loveless, (1987:300), di dalam kloroplas terdapat empat tipe pigmen utama yaitu klorofil a, klorofil b (berwarna hijau), xantofil, dan karoten yang berwarna kuning sampai kuning-oranye. Sementara itu, Devlin (1967:218) membedakan pigmen kloroplas atas klorofil a, b, c, d, dan e, bakterioklorofil, dan bakterioviridin. Meskipun demikian, klorofil a dan b lebih umum dikenal dan hampir ditemukan pada semua jenis organisme autotrop. Klorofil b tidak ditemukan pada alga hijau biru, coklat, dan alga merah. Klorofil lain (c, d, e) hanya ditemukan pada alga bersama klorofil a. Sedangkan bakterioklorofil dan bakterioviridin adalah pigmen fotosintesis yang terdapat pada bakteri.

Devlin (1967:219) menyatakan bahwa molekul klorofil mempunyai suatu struktur tetrapyrrol siklik (porpyrin) dengan suatu cincin yang mengandung satu atom magnesium pada bagian tengahnya. Rumus molekul untuk klorofil a adalah  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$  dan klorofil b adalah  $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$  (Meyers and Anderson, 1960:180). Struktur molekul klorofil dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Molekul klorofil (Devlin, 1967:219)

Sebagai pigmen fotosintesis, klorofil tergolong pigmen yang spesifik yang dapat diekstrak dari daun. Klorofil yang terdapat sebagai butir-butir hijau di dalam kloroplas, tidak larut dalam air tetapi larut dalam etanol, metanol, eter,



aceton, dan kloroform. Selaian klorofil, di dalam kloroplas juga terdapat karbohidrat, lipid, protein, karotenoid (terdiri dari karoten dan xantopil), DNA, RNA, dan beberapa enzim dan coenzim. Komposisi klorofil, terdiri dari 75% klorofil a dan 25% klorofil b (Verma dan Agarwal, 1981:186). Klorofil a dan klorofil b berbeda dalam hal gugus metil ( $\text{CH}_3$ ) untuk klorofil a, dan gugus aldehyd ( $\text{CH}=\text{O}$ ) untuk klorofil b (Devlin dan Witham, 1983:130).

Menurut Meyer and Anderson (1960:182), klorofil yang umumnya ditemukan pada tumbuhan tersebut merupakan produk yang disintesis oleh tanaman. Oleh sebab itu, sintesis senyawa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor. Jika salah satu dari faktor tersebut tidak ada, maka akan terjadi klorosis. Perbedaan bentuk klorosis yang terjadi tergantung pada faktor yang bersifat pembatas dalam pembentukan klorofil. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi sintesis protein adalah faktor genetik, cahaya, temperatur, air, oksigen, karbohidrat, nitrogen, magnesium, dan besi. Di samping itu juga diketahui bahwa kekurangan unsur lain seperti Mn, Cu, dan Zn juga dapat mengakibatkan tanaman mengalami klorosis. Ting (1982:351) menyatakan bahwa defisiensi Fe, Mn, dan Zn akan mengakibatkan rendahnya kadar klorofil.

### E. Kebutuhan Hara Tanaman

Meskipun untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman bayam yang subur juga dibutuhkan tanah yang subur, bukan berarti tanah-tanah kurus yang miskin dengan unsur hara tidak dapat ditanami dengan bayam. Tanah yang tidak subur tersebut dapat digunakan untuk menanam bayam dengan cara menambahkan hara ke dalam tanah yang diberikan berupa pupuk kandang, kompos atau pupuk buatan dalam jumlah yang sesuai dengan kondisi tanah.

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap tumbuhan, paling tidak ada 16 jenis unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan guna mendapatkan pertumbuhannya yang normal. Keenam belas unsur yang dikenal dengan unsur esensial tersebut menurut Santoso (1990:23-26) adalah Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Sulfur (S), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Boron (B), Clor (Cl), Cuprum (Cu), Ferrum (Fe), Mangan (Mn), Molibdenum (Mo), dan Seng (Zn). Meskipun tanaman membutuhkan berbagai jenis unsur, namun kebutuhannya terhadap masing-masing unsur tidaklah sama. Beberapa unsur dibutuhkan dalam jumlah yang relatif banyak, sementara unsur lainnya hanya diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit. Berdasarkan kuantitas unsur yang dibutuhkan oleh tanaman terhadap suatu unsur tersebut, maka semua unsur yang esensial bagi tanaman dapat dikelompokkan atas hara makro dan hara mikro. Unsur hara makro yaitu unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang relatif

banyak, sedangkan hara mikro adalah kelompok unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit. Unsur-unsur yang dikelompokkan sebagai unsur makro yaitu C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg). Sedangkan unsur yang dikelompokkan sebagai unsur mikro yaitu B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, dan Zn). Suatu unsur dikatakan esensial, bila tanpa unsur tersebut tanaman tidak dapat melengkapi siklus hidupnya yang normal (Galston, 1968:40).

Semua unsur tersebut menurut Rismunandar (1987:19-20) didapatkan oleh tumbuhan melalui air ( $O_2$  dan H), udara ( $CO_2$  dan N), tanah (N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Bo, Cl). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar unsur yang dibutuhkan oleh tanaman diambil dari tanah tempat di mana tumbuhan tumbuh. Meskipun secara alami di tanah terjadi keseimbangan, namun dengan adanya intervensi manusia dalam mengelola lahan mengakibatkan keseimbangan unsur secara alami melalui siklus berbagai unsur menjadi terganggu. Kondisi demikian mengakibatkan hara yang tersedia di dalam tanah tempat budidaya tanaman semakin berkurang dan tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Apabila lahan yang kurus tersebut terus diusahakan untuk budidaya tanaman tentunya tidak menguntungkan karena pada lahan yang kekurangan unsur hara tersebut tanaman akan tumbuh kerdil dan mudah terserang penyakit, sehingga produksi tanaman yang didapatkan berada jauh di bawah potensi produksinya secara genetis.

Tanah-tanah yang miskin dengan hara, bukan berarti tidak dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang produktif. Penemuan pupuk kimia buatan dengan kandungan hara tinggi terutama yang tergolong kedalam kelompok unsur makro telah mampu memecahkan persoalan pada lahan-lahan yang tidak subur. Pemberian pupuk pada tanah yang tidak subur merupakan pasokan hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman guna mendapatkan produksi tanaman yang optimal. Beberapa pupuk buatan yang umum digunakan dalam pertanian adalah Urea (46% nitrogen), TSP (46% Posfor), dan KCl (50% Kalium).

Sebagaimana diketahui, meskipun unsur hara yang termasuk kategori unsur mikro hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit, tetapi unsur tersebut mutlak diperlukan untuk mendapatkan hasil tanaman yang optimum. Makin meningkatnya frekwensi tanam di lahan pertanian dan tidak adanya kesempatan lahan untuk diberakan diperkirakan dapat mengakibatkan makin berkurangnya ketersediaan hara mikro di lahan pertanian. Keadaan tersebut dapat dibuktikan dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian unsur mikro mampu meningkatkan produksi tanaman. Menurut hasil penelitian Puslitbangtan (1988:17), pemberian Zn cenderung meningkatkan hasil padi sawah dan padi gogo. Tanaman padi yang mengalami keracunan besi, jika diberi 50 kg  $MnO_2$ /hektar dapat meningkatkan hasil padi sawah sampai 23 % (Puslitbangtan, 1987:7).

Sebenarnya kebutuhan tanaman terhadap unsur mikro di samping dapat dipenuhi dari pupuk buatan juga dapat dipasok dari pupuk kandang dan kompos. Pupuk kandang dan kompos mempunyai keunggulan yang tidak dimiliki oleh pupuk buatan. Pupuk kandang atau kompos di samping mengandung hara makro, juga kaya dengan berbagai unsur hara mikro. Tambahan lagi, kedua jenis pupuk tersebut dapat memperbaiki struktur tanah. Di daerah pedesaan, penggunaan pupuk kandang atau kompos guna memenuhi kebutuhan tanaman terhadap hara mikro mungkin tidak menemukan masalah karena pupuk tersebut mudah diperoleh. Persoalan pupuk kandang akan berbeda halnya di daerah perkotaan. Di daerah ini, disebabkan masyarakatnya bukan masyarakat tani yang menghasilkan pupuk kandang sebagai produk samping, pemenuhan kebutuhan tanaman terhadap unsur mikro lebih mudah di dapat dengan cara membeli pupuk buatan yang mengandung unsur mikro.

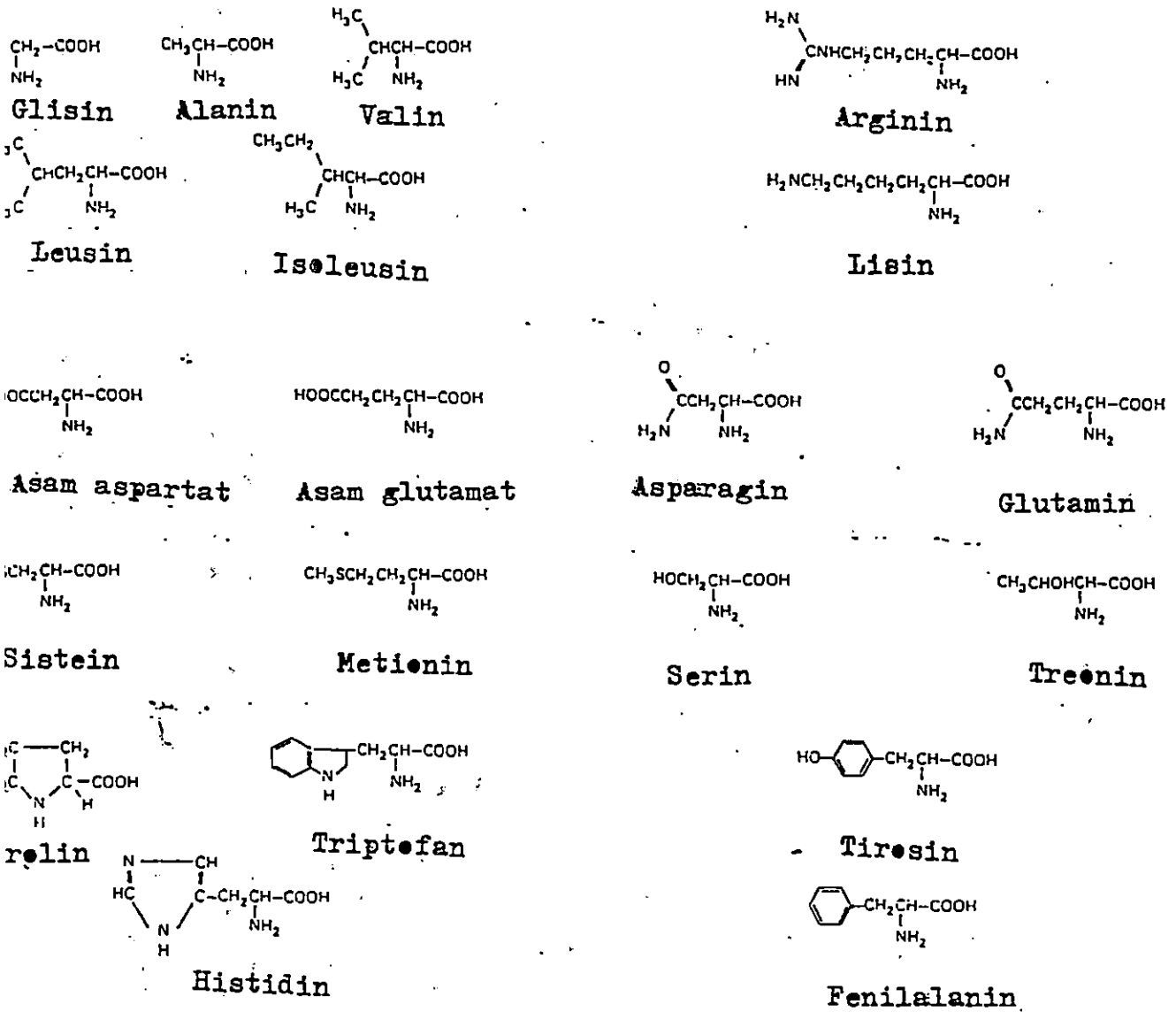
Alternatif lain yang mungkin dipilih sebagai sumber hara mikro tanaman di samping dijelaskan di atas adalah pemanfaatan batrai bekas. Menurut Mitchael (1994:13), batrai bekas selain mengandung unsur karbon juga ditemukan unsur atau senyawa lain seperti  $MnO_2$ ,  $NH_4Cl$ , Zn, dan  $H_2O$ . Semua unsur tersebut pada dasarnya dibutuhkan oleh tanaman.

Mangan (Mn) dibutuhkan tanaman guna mengaktifkan nitrat reduktase. Di samping itu, peranan mangan dalam fotosintesis adalah terlibat dalam rangkaian reaksi yang berhubungan

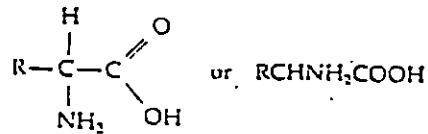
dengan pelepasan elektron dari molekul air. Pada reaksi tersebut,  $H_2O$  diuraikan menjadi hidrogen dan oksigen dengan melepaskan elektron (Sasmitamihardja, 1990:85).

Seng (Zn) secara langsung terlibat dalam sintesis asam indol asetat (IAA). Di samping itu, seng juga berperan sebagai aktivator dari sejumlah enzim penting misalnya dehidrogenase laktat, glutamat, alkohol dan piridin nukleotida. Dengan kata lain, seng terlibat juga dalam sintesis protein (Sastamihardja, 1990:86).

Ion amonium ( $NH_4^+$ ) merupakan salah satu dari dua sumber nitrogen bagi tumbuhan. Nitrogen merupakan komponen pokok untuk sintesis protein (Prawiranata, 1981:1). Sebagaimana diketahui bahwa protein dibentuk dari asam amino yang jenisnya sesuai dengan jumlah, jenis, dan susunan asam amino yang menyusunnya. Semua asam amino yang pada proses berikutnya akan membentuk protein tersebut membutuhkan unsur nitrogen. Menurut Lovelles (1987:323) rumus umum asam amino yaitu  $R-C(H)(N)H_2-C(=O)OH$ . Berdasarkan rumus tersebut terlihat bahwa unsur nitrogen sangat berperan sekali dalam metabolisme tumbuhan khususnya untuk pembentukan bahan organik berupa protein. Struktur molekul 20 jenis asam amino dapat dilihat pada gambar 2, sedangkan rumus umum asam amino dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Struktur molekul 20 asam amino yang umum ditemukan dalam protein (Salisbury and Ross, 1985:167).



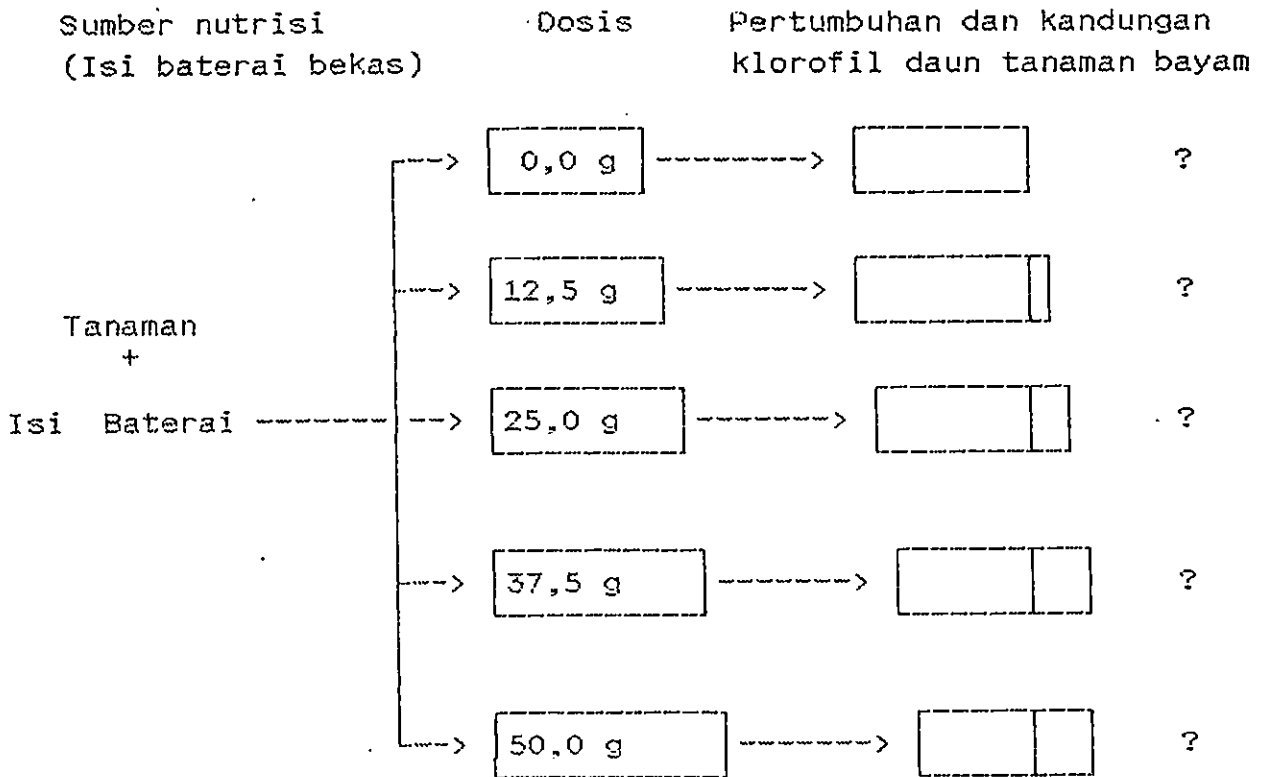
Gambar 3. Rumus umum asam amino (Salisbury and Ross, 1985:167)

Dari gambar di atas,  $-\text{NH}_2$  adalah group amino dan  $-\text{COOH}$  adalah group karboksil. Kedua group ini adalah umum ditemukan pada semua jenis asam amino. R menunjukkan molekul lain yang berbeda pada setiap jenis asam amino. Group R menyebabkan asam amino mempunyai sifat fisik yang sangat berbeda misalnya kelarutan dalam air.



**F. Kerangka Konseptual**

Berdasarkan tinjauan pustaka sebelumnya dapat disimpulkan bahwa isi baterai bekas menganung beberapa jenis unsur dan senyawa yang sebagian diantara unsur tersebut juga merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan secara umum baik dalam jumlah yang sedikit misalnya Mn, Zn, dan Cl, maupun dalam jumlah yang relatif banyak misalnya nitrogen. Dengan demikian, pemberian isi baterai tersebut pada tanaman melalui tanah tentunya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan klorofil tanaman. Di sebabkan kebutuhan tanaman terhadap unsur hara berbeda sesuai jenis unsur dan tanaman, maka dosis yang berbeda tentunya juga akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan klorofil tanaman bayam sebagaimana digambarkan berikut ini:



## G. Hipotesis

1. Pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomassa bagian atas dan biomassa bagian bawah atau akar) tanaman bayam.
2. Pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam.
3. Pemberian isi baterai bekas berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, biomassa bagian atas dan biomassa bagian bawah atau akar) tanaman bayam.
4. Pemberian dosis isi baterai bekas yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan klorofil daun tanaman bayam.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Variabel

Sesuai dengan judul penelitian, maka yang dijadikan sebagai variabel bebas adalah isi baterai, sedangkan variabel terikat adalah pertumbuhan vegetatif dan kandungan klorofil daun tanaman bayam.

#### B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian adalah seluruh tanaman bayam lokal. Sedangkan sampel diambil secara random sebanyak 75 buah biji bayam varietas lokal. Semua biji ini ditanam, setelah tumbuh dipilih 25 batang yang baik dan dipelihara untuk diteliti.

#### C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Benih bayam varietas lokal
2. Tanah kebun
3. Isi baterai bekas merek ABC
4. Akuades
5. Alkohol murni (PA) 96 %

6. Kertas saring 0,45 milipore
7. Amplop kertas
8. Ember penyiran isi 5 liter
9. Sprayer isi 500 ml
10. Air sumur
11. Jangka sorong
12. Termometer maksimum-minimum
13. Lumpang diameter 15 cm
14. Erlenmeyer isi 250 ml
15. Corong kaca diameter 6 cm
16. Spektrofotometer 20 D
17. Cuvet isi 12 ml
18. Timbangan Ohaus 0,01-310 gram
19. Labu ukur 100 ml
20. Mistar ukur 60 cm
21. Alat tulis
22. Blanko pengamatan
23. Pot (ember plastik diameter 22 cm)
24. Oven suhu maksimum 100<sup>0</sup>C
25. Cat putih
26. Kwas kecil
27. Gunting kecil

#### D. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Data yang didapat dianalisis dengan uji statistik Anava (Analisis Varians). Untuk menentukan perbedaan antara perlakuan dilakukan uji lanjut dengan Uji nyata terkecil (LSD) pada tingkat signifikan 5% dan 1%. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut;

- A. Tidak diberi perlakuan (kontrol)
- B. Diberi isi baterai bekas 12,5 gram
- C. Diberi isi baterai bekas 25,0 gram
- D. Diberi isi baterai bekas 37,5 gram
- E. Diberi isi baterai bekas 50,0 gram

#### E. Prosedur Kerja

##### 1. Penanaman

- a. Siapkan tanah kebun yang diambil dari kebun percobaan biologi. Selanjutnya tanah tersebut dikeringkan dan dibersihkan dari kotoran dengan cara mengayak.
- b. Timbang tanah masing-masing sebanyak 5,5 kg dan masukkan ke dalam pot.

- c. Tanam bayam dengan cara menebarkan benih varietas lokal yang sebelumnya dibeli di pasar pada permukaan tanah masing-masing sebanyak 3 biji. Selanjutnya benih ditutup dengan cara menebarkan tanah di atasnya setebal 2 cm.
- d. Taburkan secara merata serbuk baterai bekas di permukaan tanah di luar areal penanaman benih. Jumlah baterai yang diberikan sesuai dengan perlakuan.

## 2. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi, penjarangan, penyiraman, dan pengendalian Hama dan penyakit. Penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 1 minggu dengan cara meninggalkan satu tanaman yang sehat di antara 3 tanaman yang ada. Dua tanaman lainnya dipotong batangnya pada permukaan tanah dengan menggunakan gunting kecil. Untuk mencegah tanaman dari kekeringan, dilakukan penyiraman sehari sekali yaitu sore hari. Penyiraman dilakukan dengan air sumur dan penyiraman tidak dilakukan jika hari hujan. Jumlah air yang digunakan untuk penyiram adalah sama untuk masing-masing pot. Agar air siraman merata, maka penyiraman dilakukan dengan penyiram bunga. Untuk mencegah serangan hama dan penyakit, maka tanaman disemprot

dengan insektisida dan fungisida. Penyemprotan dilakukan sekali seminggu secara bergantian. Jika gejala serangan mengawatirkan, penyemprotan dapat dilakukan sesuai kebutuhan.

## **F. Pengamatan**

### **1. Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman diukur setiap minggu yang dimulai saat tanaman berumur 2 minggu sampai umur 7 minggu. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari permukaan tanah sampai bagian batang tanaman yang paling tinggi.

### **2. Diameter Batang**

Diameter batang diukur setiap minggu dimulai saat tanaman berumur 2 minggu sampai umur 7 minggu. Pengukuran dilakukan 5 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan kaliper (jangka sorong).

### **3. Jumlah Daun**

Jumlah daun dihitung setiap minggu yang dimulai pada saat tanaman berumur 2 minggu dan berakhir pada waktu tanaman berumur 7 minggu. Daun yang dihitung adalah daun tanaman yang telah membuka secara sempurna.

#### 4. Biomasa.

Biomasa dibedakan antara biomasa bagian bawah dan bagian atas tanaman. Pengamatan biomasa dilakukan pada akhir pengamatan dengan cara memotong bagian atas tanaman tepat di atas permukaan tanah, selanjutnya timbang berat basah tanaman. Untuk mendapatkan berat kering, maka penimbangan bagian tanaman dilakukan setelah dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam pada temperatur 70°C. Untuk memastikan tanaman telah kering adalah dengan menimbang tanaman berulang-ulang sampai beratnya tetap.

#### 5. Kandungan klorofil

Kandungan klorofil dihitung dengan bantuan spektrofotometer. Prosedur kerja penghitungan klorofil adalah sebagai berikut:

1. Timbang 1 gram daun segar (daun ketiga dari pucuk).
2. Daun selanjutnya digerus dalam lumpang. Untuk mendapatkan ekstrak klorofil, gunakan alkohol 96% sebagai pelarut. Lakukan pengambilan ekstrak secara sempurna agar semua pigmen klorofil dapat keluar yang ditandai dengan ampas yang berwarna putih.
3. Saring ekstrak yang didapat dengan kertas saring melalui corong buchner yang dihubungkan dengan pompa vacum.



4. Hasil saringan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Tambahkan alkohol sampai volume larutan menjadi 100 ml.
5. Masukkan ekstrak ke dalam cuvet selanjutnya ukur optical density (OD) larutan ekstrak dengan panjang gelombang 645 dan 663 nm.
6. Kadar klorofil a dan klorofil b dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Arnon, 1949 dalam Walyati Burhan dan Dawaer, 1986:40).

$$\text{Klorofil total (mg/l)} = 20,2 \text{ OD}_{645} + 8,02 \text{ OD}_{663}$$

$$\text{Klorofil a (mg/l)} = 12,7 \text{ OD}_{663} - 2,69 \text{ OD}_{645}$$

$$\text{Klorofil b (mg/l)} = 22,9 \text{ OD}_{645} - 4,68 \text{ OD}_{663}$$

#### IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

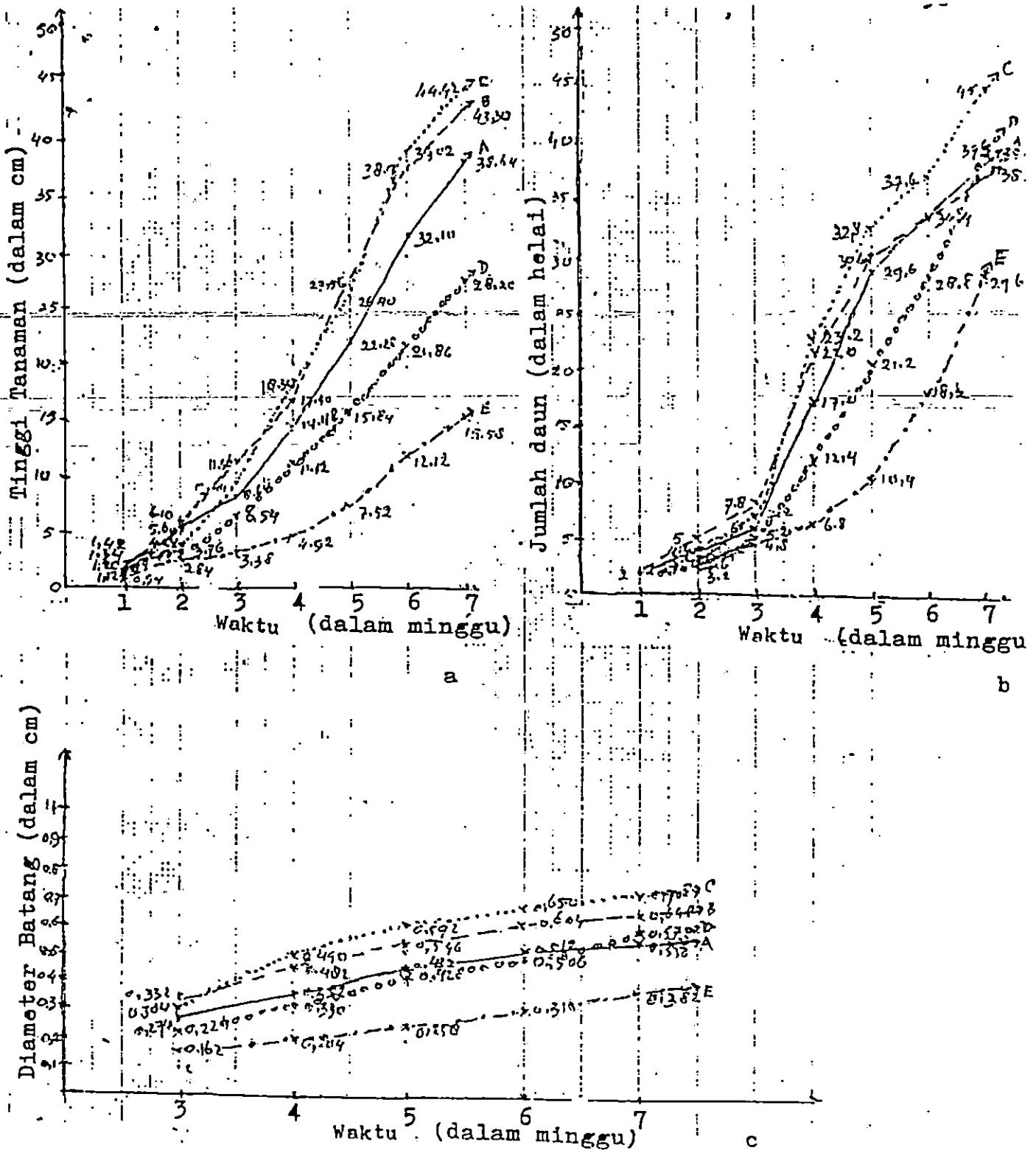
##### A. ANALISIS

###### 1. Pertumbuhan tanaman bayam

Pertumbuhan tanaman bayam yang diamati tiap minggu adalah tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Di antara kelima perlakuan tersebut pemberian isi baterai bekas 25 gr (perlakuan C) menunjukkan batang ataupun jumlah daun. Untuk diameter batang diikuti oleh perlakuan B (12,5 gr), perlakuan D (37,5 gr) dan perlakuan A (0,0 gr). Untuk tinggi tanaman diikuti oleh perlakuan B, A dan D, serta untuk jumlah daun diikuti oleh perlakuan D, A dan B (Gambar 4. ). Pemberian isi baterai bekas 50 gr (perlakuan E) menunjukkan pertumbuhan yang lambat baik tinggi tanaman, diameter batang ataupun jumlah daun. Untuk lebih jelasnya dapat lihat Gambar 4.

###### 2. Tinggi tanaman bayam

Tinggi tanaman rata-rata pada akhir pengamatan (Tabel 2) terlihat bahwa tanaman tertinggi ditemukan pada perlakuan C, yakni 44,42 cm. Kemudian diikuti oleh perlakuan B 43,30 cm, perlakuan A 38,64 cm, perlakuan D 28,20 cm dan yang terendah ditemukan pada perlakuan E yakni 15,58 cm.



Gambar 4. Pertumbuhan tanaman bayam.

a. Tinggi tanaman

b. Jumlah daun

c. Diameter batang

- > Perlakuan dengan 0,0 gram
- - - -> Perlakuan dengan 12,5 gram
- .....> Perlakuan dengan 25 gram
- oooooo> Perlakuan dengan 37,5 gram
- > Perlakuan dengan 50 gram

Tabel 2. Hasil pengamatan tinggi tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	37,5	45,6	30,5	51,5	28,1	193,2	38,64
B	41,2	42,7	24,5	47,5	60,6	216,5	43,30
C	21,1	41,5	47,0	57,8	54,7	222,1	44,42
D	24,1	17,5	44,6	18,8	36,0	141,0	28,20
E	7,7	7,2	22,6	16,7	23,7	77,9	15,58
Total	131,6	154,5	169,2	192,3	203,1	850,7	

Analisis statistik untuk tinggi tanaman menunjukkan perbedaan yang sangat nyata karena  $F$  hitung  $5,76 > F$  tabel  $5\%$   $3,01$  dan  $F$  tabel  $1\%$   $4,17$  (Tabel 3).

Tabel 3. Analisis varian tinggi tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	661,65	165,41	1,29	3,01	4,17
Perlakuan	4	2947,64	736,91	5,76*		
Galat	16	2047,92	127,99			
Total	24	5657,21				

$F$  hitung  $> F$  tabel  $0,01$  (berbeda sangat nyata)

Untuk melihat perlakuan-perlakuan yang mana saja yang menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilanjutkan

dengan uji lanjut LSD. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D. Sedangkan perlakuan D hanya berbeda nyata dengan perlakuan A; pada perlakuan A, B dan C tidak terdapat perbedaan yang nyata pada  $\alpha = 0,05$ . Seperti yang tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap rata-rata tinggi tanaman bayam.

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman ( cm )
A	38,60 a b
B	43,30 a
C	44,20 a
D	28,00 b
E	15,58 c

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$ . Perhitungan statistik pada Lampiran 1.

### 3. Diameter batang tanaman bayam

Hasil pengukuran diameter batang pada akhir pengamatan dapat dilihat pada Tabel 5. Di sini terlihat bahwa rata-rata diameter batang terbesar ditemukan pada perlakuan C, yaitu 0,708 cm, kemudian diikuti B 0,648 cm. Perlakuan D 0,570 cm. Perlakuan A 0,55 cm dan diameter terkecil ditemukan pada perlakuan E, yakni 0,382 cm.

Tabel 5. Hasil pengukuran diameter batang tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	0,52	0,62	0,52	0,59	0,50	2,75	0,550
B	0,64	0,65	0,49	0,62	0,84	3,24	0,648
C	0,43	0,58	0,85	0,85	0,83	3,54	0,708
D	0,41	0,42	0,80	0,50	0,72	2,85	0,570
E	0,30	0,30	0,52	0,41	0,38	1,91	0,382
Total	2,30	2,57	3,18	2,97	3,27	14,29	

Analisis statistik untuk diameter batang berbeda sangat nyata, karena  $F$  hitung 4,91 dari  $F$  tabel pada  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$ . Seperti yang ada pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis varian diameter batang tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	0,1362	0,0341	2,20	3,01	4,17
Perlakuan	4	0,3045	0,0761	4,91*		
Galat	16	0,2478	0,0155			
Total	24	0,6885				

$F$  hitung  $>$   $F$  tabel (berbeda sangat nyata)

Besarnya  $F$  hitung dari  $F$  tabel pada  $\alpha = 0,01$  berarti ada di antara perlakuan-perlakuan tersebut yang berbeda nyata. Untuk melihat perlakuan-perlakuan mana saja

yang menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D. Sedangkan perlakuan A, B, C dan D tidak menunjukkan perbedaan yang berarti pada  $\alpha = 0,05$  seperti terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap rata-rata diameter batang tanaman bayam.

Perlakuan	Rata-rata diameter batang (cm)
A	0,550 a
B	0,648 a
C	0,708 a
D	0,570 a
E	0,382 b

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat 5 %.

Perhitungan statistik lihat Lampiran 2.

#### 4. Jumlah daun tanaman bayam

Jumlah daun rata-rata tanaman bayam terbanyak ditemukan pada perlakuan C yakni 45 lembar. Kemudian diikuti oleh perlakuan B 39,6 lembar, perlakuan A 38,6 lembar, perlakuan D 38,2 lembar dan yang paling sedikit ditemukan pada perlakuan E, yakni 29,6 lembar. Seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil pengamatan jumlah daun tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	33	44	39	44	33	193	38,6
B	40	38	31	40	42	191	38,2
C	56	33	49	42	45	225	45,0
D	35	34	59	28	42	198	39,6
E	13	14	42	39	40	148	29,6
Total	177	163	220	193	202	955	

Analisis statistik untuk jumlah daun tidak berbeda nyata karena  $F$  hitung  $1,59 < F$  tabel 5 %  $3,01$  dan  $F$  tabel 1 %  $4,17$ . Seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis varian jumlah daun tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	389,2	97,3	1,02	3,01	4,17
Perlakuan	4	611,6	152,9	1,59		
Galat	16	1533,2	95,83			
Total	24	2534,0				

$F$  hitung  $> F$  tabel (tidak berbeda nyata)

Kecilnya  $F$  hitung dari  $F$  tabel berarti di antara perlakuan-perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan yang berarti. Jadi pemberian isi baterai bekas pada



penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap jumlah daun tanaman bayam dari masing-masing perlakuan. Perhitungan statistik lihat Lampiran 3.

#### 5. Berat basah bagian atas tanaman bayam

Berat basah bagian atas tanaman bayam yang terberat ditemukan pada perlakuan C, yakni 14,35 gr, kemudian diikuti perlakuan B 11,11 gr, perlakuan D 9,63 gr, perlakuan A 8,94 gr dan yang terkecil ditemukan pada perlakuan E 4,25 gr. Seperti terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil pengamatan berat basah bagian atas tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	87,1	9,90	8,23	12,00	5,86	44,7	8,94
B	10,68	10,42	4,89	12,56	16,99	55,54	11,11
C	5,49	8,84	14,30	20,76	22,37	71,76	14,35
D	4,97	3,94	17,44	5,23	16,55	48,13	9,63
E	1,41	1,31	7,30	4,47	6,77	21,26	4,25
Total	31,26	34,41	52,16	55,02	68,54	241,39	

Analisa statistik berat basah bagian atas tanaman bayam menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana  $F_{hitung} 3,23 > F_{tabel} 5\%$ , yakni 3,01. Seperti yang terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis varian berat basah bagian atas tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	190,58	47,65	2,29	3,01	4,17
Perlakuan	4	269,38	67,35	3,23*		
Galat	16	332,65	20,79			
Total	24	792,61				

F hitung > F tabel 5 % (berbeda nyata)

Besarnya F hitung dari F tabel berarti di antara perlakuan-perlakuan tersebut ada yang berbeda nyata. Untuk melihat perlakuan-perlakuan yang mana saja yang menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa perlakuan C hanya berbeda dengan perlakuan E dan perlakuan B hanya berbeda dengan perlakuan E sedangkan perlakuan C tidak berbeda dengan perlakuan B, perlakuan A dan perlakuan D, seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap berat basah bagian atas tanaman bayam

Perlakuan	Rata-rata berat basah bagian atas tanaman bayam (gram)	
A	8,94	a b
B	11,11	a
C	14,35	a
D	9,63	a b
E	4,25	b

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat 5 %. Perhitungan statistik lihat Lampiran 4.

#### 6. Berat kering bagian atas tanaman bayam

Berat kering bagian atas tanaman bayam terbesar ditemukan pada perlakuan C yakni 2,81 gr, kemudian diikuti oleh perlakuan B 2,33 gr, perlakuan A 1,93 gr, perlakuan D 1,83 gr dan yang terkecil ditemukan pada perlakuan E yakni 0,71 gr seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil pengamatan berat kering bagian atas tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	2,14	2,23	1,29	2,86	1,12	9,64	1,93
B	2,01	2,48	1,10	2,63	3,45	11,67	2,33
C	0,97	1,81	2,96	4,37	3,93	14,04	2,81
D	0,74	0,70	2,97	0,92	3,93	9,13	1,83
E	0,37	0,36	1,03	0,64	1,17	3,57	0,71
Total	6,32	7,58	9,35	11,42	13,47	48,05	

Analisis statistik berat kering bagian atas tanaman bayam didapatkan F hitung 3,10 > F tabel 5 % yakni 3,01. Seperti pada Tabel 14.

Tabel 14. Analisis varian berat kering bagian atas tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	6,76	1,69	1,76	3,01	4,17
Perlakuan	4	12,12	3,03	3,10*		
Galat	16	15,37	0,96			
Total	24	34,25				

F hitung > F tabel 5 % (berbeda nyata)

Besarnya F hitung dari F tabel berarti ada diantara perlakuan-perlakuan tersebut yang berbeda nyata. Untuk melihat perlakuan-perlakuan yang mana saja yang menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa perlakuan C hanya berbeda dengan perlakuan E, perlakuan B hanya berbeda dengan perlakuan E, sedangkan perlakuan C tidak berbeda dengan perlakuan B, A dan D. Perlakuan E tidak berbeda dengan perlakuan D dan A, seperti pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh pemberian isi baterai bekas terhadap berat kering bagian atas tanaman bayam

Perlakuan	Rata-rata berat kering bagian atas tanaman bayam (gram)	
A	1,93	a b
B	2,33	a
C	2,81	a
D	1,83	a b
E	0,71	b

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat 5 %. Perhitungan statistik lihat Lampiran 5.

#### 7. Berat basah akar tanaman bayam

Berat basah tanaman bayam tertinggi ditemukan pada perlakuan C, yakni 1,56 gr. Kemudian diikuti oleh perlakuan D 1,25 gr, perlakuan B 1,10 gr. Perlakuan A 0,95 gr dan yang terendah ditemukan pada perlakuan E yaitu 0,51 gr. Seperti terlihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil pengamatan berat basah akar tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	1,1	0,73	1,15	0,92	0,87	4,77	0,95
B	1,02	0,96	0,45	1,25	1,81	5,49	1,10
C	0,42	0,87	1,53	2,54	2,43	7,79	1,56
D	0,51	0,61	2,13	1,55	1,44	6,24	1,25
E	0,31	0,20	0,91	0,64	0,50	2,56	0,51
Total	3,36	3,37	6,17	6,90	7,05	26,85	

Analisis statistik untuk berat basah akar tanaman bayam tidak terdapat perbedaan di antara perlakuan-perlakuan tersebut karena ditemukan F hitung  $2,77 < F$  tabel 5 % yakni 3,01. Jadi pemberian isi baterai bekas pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap berat basah akar tanaman bayam untuk semua per-

lakukan seperti terlihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Analisis varian berat basah akar tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	2,98	0,74	2,98	3,01	4,17
Perlakuan	4	2,77	0,69	2,77		
Galat	16	3,39	0,25			
Total	24	9,73				

$F_{hitung} < F_{tabel}$  (tidak berbeda nyata)

Perhitungan statistik lihat Lampiran 6.

#### 8. Berat kering akar tanaman bayam

Berat kering akar tanaman bayam terbesar ditemukan pada perlakuan C yakni 0,33 gr, kemudian diikuti pada perlakuan D 0,26 gr, perlakuan B 0,25 gr, perlakuan A 0,20 gr dan yang terkecil ditemukan pada perlakuan E, yaitu 0,11 gr, seperti terlihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil pengamatan berat kering akar tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	0,20	0,19	0,23	0,20	0,19	1,01	0,20
B	0,24	0,25	0,10	0,28	0,40	1,27	0,25
C	0,09	0,20	0,30	0,55	0,53	1,67	0,33
D	0,51	0,18	0,50	0,16	0,36	1,28	0,26
E	0,31	0,05	0,21	0,11	0,08	0,56	0,11
Total	0,72	0,87	1,34	1,30	1,56	5,79	

Analisis statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata, karena  $F$  hitung  $1,50 < F$  tabel  $5\%$ , yakni  $3,01$ , seperti pada Tabel 19.

Tabel 19. Analisis varian berat kering akar tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	0,10	0,02	1,61	3,01	4,17
Perlakuan	4	0,13	0,03	1,50		
Galat	16	0,25	0,02			
Total	24	9,73				

$F$  hitung  $< F$  tabel (tidak berbeda nyata)

Kecilnya  $F$  hitung dari  $F$  tabel berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan-perlakuan

tersebut. Jadi pemberian isi baterai bekas pada perlakuan ini tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap berat kering akar tanaman bayam untuk semua perlakuan. Perhitungan statistik lihat Lampiran 7.

#### 9. Kandungan klorofil a tanaman bayam

Kandungan Klorofil a yang tertinggi ditemukan pada perlakuan E, yakni 8,348 mg/liter, kemudian diikuti oleh perlakuan A 7,862 mg/liter, perlakuan B 7,733 mg/liter, perlakuan D 7,700 dan yang terendah dijumpai pada perlakuan C yaitu 7,550 mg/liter; seperti terlihat pada Tabel 20 pada  $\alpha = 0,05$  yakni 3,01, seperti terlihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil pengamatan kandungan klorofil a tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	7,219	8,226	6,684	8,187	8,992	39,308	7,862
B	6,717	8,313	8,767	7,335	7,531	38,663	7,733
C	10,445	7,519	8,417	5,292	6,079	37,752	7,550
D	9,060	8,869	5,990	7,220	7,359	38,498	7,700
E	7,441	7,629	10,855	7,225	8,590	41,74	8,348
Total	40,882	40,556	40,713	35,26	38,55	195,96	

Analisis statistik terhadap kandungan klorofil a pada tanaman bayam tidak berbeda nyata, karena F hitung  $0,23 < F$  tabel 5 % yakni 3,01, seperti pada Tabel 21.



Tabel 21. Analisis varian kandungan klorofil a tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	4,581	1,145	0,55	3,01	4,17
Perlakuan	4	1,868	0,467	0,23		
Galat	16	33,199	2,075			
Total	24	39,649				

F hitung < F tabel (tidak berbeda nyata)

Kecilnya F hitung dari F tabel berarti diantara perlakuan-perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap kandungan klorofil a untuk semua perlakuan pada tanaman bayam. Perhitungan statistik lihat Lampiran 8.

#### 10. Kandungan klorofil b tanaman bayam

Kandungan Klorofil b tanaman bayam ditemukan pada perlakuan E, yakni 7,055 mg/liter, kemudian diikuti oleh perlakuan A 6,115 mg/liter, perlakuan D 5,872 mg/liter, perlakuan B 5,580 dan yang terendah dijumpai pada perlakuan C yaitu 5,454 mg/liter; seperti terlihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil pengamatan kandungan klorofil b tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	5,358	6,301	4,744	5,395	8,779	30,577	6,115
B	5,083	6,181	6,452	4,789	5,396	27,901	5,580
C	6,754	5,904	6,537	3,567	4,310	27,272	5,454
D	6,651	7,074	4,051	5,971	5,313	29,360	5,872
E	5,539	5,582	10,503	6,521	7,131	35,276	7,055
Total	29,385	31,042	32,287	26,43	31,30	150,386	

Analisis statistik untuk kandungan klorofil b tidak berbeda nyata, karena  $F$  hitung  $0,87 < F$  tabel 5 % yakni 3,01, seperti pada Tabel 23.

Tabel 23. Analisis varian kandungan klorofil b tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	4,17	1,04	0,45	3,01	4,17
Perlakuan	4	8,08	2,02	0,87		
Galat	16	37,28	2,33			
Total	24	49,53				

$F$  hitung  $< F$  tabel (tidak berbeda nyata)

Kecilnya  $F$  hitung dari  $F$  tabel berarti diantara perlakuan-perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan yang nyata. Jadi pemberian isi baterai terhadap pada penelitian ini tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil b tanaman bayam. Perhitungan statistik lihat Lampiran 9.

#### 11. Kandungan klorofil total tanaman bayam

Kandungan klorofil tanaman bayam yang tertinggi ditemukan pada perlakuan E, yakni 15,559 mg/l, kemudian diikuti oleh perlakuan A yakni 13,973 mg/l, perlakuan D 13,547 mg/l, perlakuan B 13,309 mg/l dan yang terendah dijumpai pada perlakuan C yaitu 13,001 mg/l, seperti terlihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil pengamatan kandungan klorofil total tanaman bayam

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	15,574	14,523	11,425	17,77	17,77	69,867	13,973
B	11,797	14,491	15,216	12,12	12,92	66,551	13,309
C	17,195	13,420	14,951	9,057	10,39	65,009	13,001
D	15,707	15,934	9,939	13,19	12,97	67,736	13,547
E	12,976	13,008	21,352	14,74	15,72	77,795	15,559
Total	70,249	71,736	72,883	62,69	69,76	346,958	

Analisis statistik untuk kandungan klorofil total tidak berbeda nyata, karena  $F$  hitung  $0,60 < F$  tabel 5 %

yakni 3,01, seperti pada Tabel 25.

Tabel 25: Analisis varian kandungan klorofil total tanaman bayam

Sumber	db	JK	KT	F		
				Hitung	Tabel	
					5 %	1 %
Blok	4	12,35	3,09	0,37	3,01	4,17
Perlakuan	4	20,13	5,03	0,60		
Galat	16	135,16	8,45			
Total	24	167,54				

F hitung < F tabel (tidak berbeda nyata)

Kecilnya F hitung dari F tabel berarti diantara perlakuan-perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan yang nyata. Jadi pemberian isi baterai terhadap pada penelitian ini tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil total untuk masing-masing perlakuan. Perhitungan statistik lihat Lampiran 10.

## B. Pembahasan

### 1. Pertumbuhan tanaman Bayam

Tidak terdapat perbedaan tinggi tanaman antara A (kontrol) dengan perlakuan B, C, dan D diduga berhubungan dengan status kandungan hara mikro yang tersedia di dalam tanah. Sebagaimana diketahui, bahwa pemberian baterai bekas, ditujukan guna menambah ketersediaan hara mikro yang ada di dalam tanah. Besar kemungkinan, bahwa ketersediaan hara mikro tersebut di dalam tanah khususnya Mn, Zn, dan Cl sudah mencukupi kebutuhan tanaman, sehingga tidak memberikan pengaruh yang berarti secara statistik. Hasil penelitian yang dikemukakan Miller (1938:364) menunjukkan bahwa pemberian unsur hara mikro Zn, tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan pada tanaman gandum, kacang tanah dan bawang. Sampai fase pembungaan, pemberian Zn pada tanaman *Vicia faba* juga tidak menunjukkan perbedaan antara yang diberi Zn dengan tidak diberi Zn.

Sementara itu, pemberian pasokan sumber hara makro nitrogen dalam bentuk ( $\text{NH}_3$ ) yang diharapkan berasal dari isi baterai belum mencukupi kebutuhan tanaman terhadap nitrogen mengingat unsur hara ini dibutuhkan dalam jumlah yang relatif banyak. Menurut Setyati dan Bintoro (1982:19), kebutuhan tanaman terhadap nitrogen di samping bersumber dari 1-1,5 kg kompos/meter persegi, juga perlu ditambah dengan urea sebanyak 20 gram/meter persegi. Takaran urea tersebut setara dengan 9

gram nitrogen. Jika dihitung jumlah nitrogen yang diberikan oleh perlakuan berdasarkan luas pot (diameter pot 22 cm atau  $0,038 \text{ m}^2$ ) dan analisis kandungan nitrogen yang ada dalam isi baterai (0,31%), maka perlakuan B, C, D, dan E hanya menyumbangkan nitrogen masing-masing sebanyak 1, 2, 3, dan 4 gram/ $\text{m}^2$ . Angka tersebut masih jauh dari kebutuhan tanaman terhadap nitrogen yang mencapai 9 gram nitrogen.

Dengan tidak tercukupinya kebutuhan tanaman terhadap unsur nitrogen, maka mengakibatkan tidak terdapatnya perbedaan yang nyata antara kontrol dengan perlakuan B, C, dan D. Meskipun unsur hara dan faktor lingkungan lainnya terpenuhi, tetapi dalam kondisi demikian nitrogen dapat bersifat sebagai faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman.

Data tinggi tanaman pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian isi baterai akan menambah tinggi tanaman, meskipun tidak berbeda dibanding kontrol. Pemberian isi baterai yang melebihi 25 gram mengakibatkan tinggi tanaman makin berkurang. Bahkan, perlakuan C (50 gram) menunjukkan tanaman yang paling rendah dan berbeda secara nyata dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga terjadi karena dosis yang diberikan tersebut mengakibatkan toksit bagi tanaman sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Miller (1938:363), bahwa Zn adakalanya justru bersifat toksit bagi tanaman misalnya oat. Ketersediaan hara di dalam tanah harus berada pada batas-batas toleransi

kehidupan suatu tanaman. Dalam kondisi hara yang sedikit, tanaman akan mengalami gejala defisiensi. sebaliknya, jika hara yang tersedia berada di atas ambang toleransi tanaman, maka kelebihan tersebut mengakibatkan bersifat toksit bagi tanaman, dan mengganggu pertumbuhan yang ditunjukkan dengan tertekannya pertumbuhan (tinggi) tanaman dibanding dengan kontrol. Jika dosis ditingkatkan lagi maka gangguan pertumbuhan tampak semakin nyata, sehingga tanaman yang paling terganggu pertumbuhannya yang ditunjukkan oleh tanaman yang kerdil ditemukan pada perlakuan E dengan pemberian isi baterai 50 gram. Pada kondisi ini, Cl yang terkandung dalam isi baterai juga diduga ikut memegang peranan yang penting dalam menghambat pertumbuhan. Pada umumnya semua tanaman termasuk bayam bukanlah merupakan tumbuhan yang beradaptasi pada kandungan garam yang tinggi (Halophit) seperti halnya jenis tanaman mangrove. Cukup tingginya kandungan Cl mengakibatkan toksit terhadap tanaman, sehingga pertumbuhannya menjadi terganggu. Menurut Miller (1938:361), kecuali pada konifer, Cl praktis ditemukan pada semua tanaman. Cl bersifat toksit bagi tanaman karena pengaruh dari anion dan kation. Di samping itu, kandungan garam yang lebih tinggi di luar sel dibandingkan dengan dalam sel mengakibatkan terjadinya plasmolisis.

Pada tabel 3 sebelumnya terlihat bahwa meskipun pemberian isi baterai memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang tanaman, tetapi pemberian sampai 37,5 gram

tidak memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan dengan kontrol. Bahkan pemberian isi baterai yang berlebihan pada perlakuan E (50 gram) justru mengakibatkan terganggunya pertumbuhan, seperti dapat dilihat dengan lebih kecilnya diameter batang dibanding dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Faktor lain yang diduga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan diameter batang adalah meningkatnya pH tanah pada perlakuan E yang mencapai 7,1. Nilai pH ini jelas tidak sesuai dengan persyaratan hidup tanaman bayam. Menurut Rukmana (1994:2), tanaman bayam akan mengalami clorosis jika tanaman ditanam pada pH tanah yang besar dari 7.

Tidak berbedanya hasil yang didapatkan antara kontrol dengan perlakuan B, C, dan D diduga berhubungan dengan kebutuhan tanaman terhadap unsur mikro yang diharapkan dipasok melalui isi baterai bekas. Sesuai dengan kategori dari unsur tersebut, unsur yang tergolong dalam unsur mikro meskipun sangat dibutuhkan tanaman, tetapi jumlah yang diperlukan tanaman sangat sedikit sekali. Diperkirakan tanah yang digunakan sebagai media tanam sudah cukup mengandung hara tersebut, sehingga pasokannya menjadi tidak berarti bagi pertumbuhan tanaman. Bahkan pasokan yang berlebihan justru mengakibatkan terganggunya pertumbuhan diameter batang seperti terlihat pada perlakuan E (Pemberian 50 gram). Sama halnya dengan toleransi tanaman lainnya, tanaman bayam tentu saja juga mempunyai batas-batas toleransi tertentu. Pada kondisi



kekurangan hara, maka tanaman akan menunjukkan gejala defisiensi sedangkan jika terjadi kelebihan hara maka berakibat toksit bagi tanaman.

Kelebihan pasokan hara pada tanaman lebih cepat terjadi pada hara yang tergolong mikro disebabkan jumlah yang dibutuhkan tanaman sangat sedikit sekali. Gejala munculnya keracunan tanaman terhadap unsur mikro memang menunjukkan kadar yang bervariasi sesuai dengan jenis unsur dan media dan jenis tanaman. Tanaman tembakau misalnya sudah menunjukkan gejala keracunan jika ditanam pada dalam larutan hara yang mengandung 1 ppm Mn. Sebaliknya jika ditanam pada media pasir, maka gejala keracunan baru terlihat pada pemberian 80 ppm Zn (Miller 1938:346). Dari gambaran tersebut, tentu saja pemberian 50 gram serbuk baterai yang berdasarkan analisis laboratorium setara dengan 1 gram Zn diduga sudah dapat mengakibatkan tanaman bayam menjadi keracunan terhadap Zn.

Meskipun perlakuan yang diberikan juga menyumbangkan nitrogen, tetapi jumlahnya masih tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman. Di samping itu, perkiraan terjadinya toksit terhadap Zn juga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan diameter tanaman pada perlakuan E.

Tidak berbedanya jumlah daun setelah diberikan perlakuan isi baterai bekas kemungkinan disebabkan ketersediaan hara yang ada di dalam media tanam yang sudah mencukupi untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman. Unsur yang diharapkan memberi

sumbangan bagi pertumbuhan tanaman dengan pemberian isi baterai bekas yaitu unsur Mn, Zn, dan Cl. Ketiga unsur ini tergolong dalam kelompok unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit sekali. Disebabkan sangat sedikitnya unsur tersebut dibutuhkan, maka pasokan yang diberikan menjadi tidak berarti karena media tanah yang digunakan sudah mengandung hara tersebut dalam jumlah yang cukup. Sementara itu, pasokan sumber nitrogen yang berasal dari isi baterai merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah banyak tidak cukup untuk memberikan pengaruh bagi jumlah daun. Nitrogen yang disumbangkan oleh perlakuan berkisar dari 1 sampai 4 gram/meter persegi, sementara kebutuhannya tanaman terhadap unsur ini lebih dari 9 gram nitrogen per meter persegi.

Sebenarnya jumlah daun bukan merupakan parameter terbaik untuk mengukur pertumbuhan tanaman, karena bisa saja secara kuantitas daunnya banyak, tetapi ukurannya kecil-kecil. Sebaliknya tanaman lain mungkin menghasilkan jumlah daun yang sedikit, tetapi luas total daunnya lebih tinggi. Jika jumlah ini yang dijadikan sebagai acuan dalam membandingkan pertumbuhan maka mungkin bisa mengakibatkan terjadinya kekeliruan dalam mengambil keputusan. Sebagai contoh, tanaman yang terserang oleh virus khususnya penyakit kerdil maka jumlah daun tanamannya lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang sehat, sebab daun yang dihasilkan berukuran

kecil-kecil. Oleh sebab itu, kalau ingin daun dijadikan untuk mengukur pertumbuhan maka yang paling tepat adalah luas daun. Luas daun total memang mempunyai hubungan dengan aktivitas fotosintesis. Makin luas daun, makin tinggi produktifitas dalam kegiatan fotosintesis.

Tidak berbedanya berat basah tanaman antara kontrol dengan perlakuan lainnya menambah keyakinan kita bahwa unsur-unsur hara yang terkandung di dalam isi baterai bekas tersebut sudah tersedia dalam jumlah yang cukup di dalam media tanam yang digunakan. Oleh sebab itu penambahan unsur itu ke dalam tanah tidak memberikan pengaruh kepada tanaman. Unsur Mn misalnya, menurut Miller (1938:346) meskipun dibutuhkan oleh tanaman tetapi jumlah sangat sedikit sekali, sehingga adakalanya jumlah tersebut sudah cukup tersedia dalam larutan nutrisi yang diberikan. Pertumbuhan *Lemna minor* sudah baik meskipun konsentrasi Mn hanya 1/3000 ppm. Hal yang sama juga ditemukan pada 5 jenis tanaman yang tergolong famili Lemnaceae. lebih lanjut dikemukakan bahwa tidak terdapat perbedaan pertumbuhan antara tanaman gandum yang diberi dengan Mn dan kontrol.

Tidak terjadinya perbedaan berat kering bagian atas tanaman antara kontrol dengan perlakuan lainnya sangat erat kaitannya dengan hasil berat basah yang didapatkan. Berat basah tanaman juga memberikan hasil yang seirama dengan berat kering yaitu sama-sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata

antara kontrol dengan perlakuan lainnya. Kemungkinan yang menyebabkan tidak berbedanya antara kontrol dengan perlakuan lainnya adalah berhubungan dengan ketersediaan dan jumlah Mn, Zn, dan Cl yang tersedia di lingkungan tumbuh tanaman. Menurut Miller (1938:346), tidak didapatkan perbedaan pertumbuhan pada gandum antara yang diberi Mn dan kontrol yang tidak diberi Mn. Sementara itu juga dikemukakan bahwa unsur Mn dibutuhkan oleh tanaman sangat sedikit sekali. Tanaman *Lemna minor* dan 5 spesies dari famili Lemnaceae sudah baik pertumbuhannya jika diberi Mn sebanyak 1/3000 ppm. sementara itu, percobaan yang dilakukan terhadap *Vicia faba* menunjukkan bahwa sampai fase pembungaan tidak ada perbedaan pertumbuhan antara tanaman yang diberi Zn dan yang tidak diberi Zn.

Tidak berbedanya berat basah dan kering akar antara kontrol dengan perlakuan lainnya diduga tidak terlepas dari kebutuhan dan ketersediaan unsur Mn, Zn, dan Cl. Seperti sudah dimaklumi bahwa ketiga unsur hara yang tergolong unsur mikro ini hanya dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit sekali. Diperkirakan tanah yang digunakan untuk media tanam sudah cukup mengandung unsur-unsur tersebut, sehingga penambahan unsur tersebut tidak lagi memberikan pengaruh bagi berat basah maupun berat kering akar tanaman. Tidak berbedanya berat akar sebenarnya juga memberikan pengaruh yang seirama terhadap berat bagian atas tanaman. Seperti dikemukakan Fisher dan Dunham (1990), fungsi sistem akar yang paling nyata secara

fisiologi adalah melayani tanaman dengan air dan zat hara yang tersedia dalam tanah. Dengan demikian, pertumbuhan akar itu sendiri disamping dipengaruhi oleh genetisnya juga dipengaruhi oleh semua faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan secara umum termasuk ketersediaan hara, pH, suhu, oksigen dan lain-lain. Apabila hara yang tersedia dalam hal ini khususnya yang tergolong hara mikro sudah cukup mengingat kebutuhannya sangat sedikit sekali maka pemberian tambahan pasokan yang diberikan misalnya dalam bentuk isi baterai bekas tersebut tentunya tidak akan memberikan hasil yang berbeda terhadap biomasnya.

Berdasarkan uraian yang telah diberikan sebelumnya, maka jelas terlihat bahwa pemberian isi baterai bekas tidak memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan vegetatif bayam. Hal tersebut, seperti sudah dikemukakan sebelumnya selain disebabkan kebutuhan tanaman yang sangat sedikit terhadap hara mikro ini, diperkirakan tanah yang digunakan sudah cukup mengandung unsur-unsur hara khususnya Mn, Zn, dan Cl, sehingga penambahan unsur tersebut tidak memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi pertumbuhan. Bahkan pemberian yang berlebih justru bisa mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman bayam yaitu dengan pemberian dosis 50 gram. Sementara itu, sumber nitrogen yang diharapkan juga tidak mampu menambah persediaan hara yang tergolong makro ini, mengingat kandungannya dalam isi baterai sangat rendah sekali yaitu sekitar 0,31 %.

## 2. Kandungan Klorofil

Tidak berbedanya kandungan klorofil tanaman bayam setelah diberi perlakuan isi baterai bekas diduga ada hubungannya unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan molekul klorofil. Menurut Kaufman dkk (1989:154:), klorofil mengandung nitrogen dan Mg. Di samping itu, dalam proses pembentukan klorofil tanaman juga membutuhkan mengandung Fe. Dengan demikian jelaslah bahwa pemberian isi baterai yang tidak mengandung unsur Fe dan Mg tidak akan mempengaruhi kadar klorofil tanaman baik klorofil a, b maupun total klorofil. Meskipun Ting (1982:351) menyatakan bahwa kekurangan Fe, Mn, dan Zn menyebabkan rendahnya kandungan klorofil, tetapi mengingat bahwa sekurang-kurangnya dua jenis unsur terakhir tidak bersifat sebagai faktor pembatas dalam penelitian ini karena jumlahnya dalam media tumbuh tanaman cukup, mengakibatkan tidak terdapat pengaruh yang nyata antara yang diberi perlakuan dengan kontrol.

Salah satu unsur yang diharapkan memberikan sumbangan untuk pembentukan klorofil adalah nitrogen, mengingat unsur tersebut merupakan bagian dari molekul klorofil. Kenyataannya, sumbangan yang diberikan oleh perlakuan yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Berdasarkan analisis kimia isi baterai dan perhitungan luas pot yang digunakan, maka dosis perlakuan yang digunakan hanya mampu memberikan 1 sampai 4 gram nitrogen per meter persegi. Pada hal kebutuhan nitrogen tanaman bayam menurut Setyati dan Bintoro (1982:19) adalah 20 gram urea atau setara dengan 9 gram nitrogen per meter persegi. Dengan demikian jelaslah bahwa gambaran tersebut mengakibatkan tidak terjadinya perbedaan kandungan klorofil.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian isi baterai bekas tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman khususnya tinggi, diameter batang, jumlah daun, berat basah dan berat kering bagian atas tanaman, serta berat basah dan berat kering akar.
2. Tidak didapatkan dosis isi baterai yang baik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam, bahkan pemberian dosis tinggi cenderung mengakibatkan terjadinya gangguan pada beberapa parameter pertumbuhan pada tanaman.
3. Pemberian isi baterai tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap kandungan klorofil, baik kandungan klorofil a, b maupun total klorofil.
4. Tidak didapatkan dosis optimal yang dapat mempengaruhi kandungan klorofil tanaman, baik klorofil a, b, maupun total klorofil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A. and R.C.B. Van den Brink. 1963. Flora of Java, Vol.I. N.V. Noordhoff, Groningen, The Netherland.
- Benton, W. 1943-1973. Encyclopediā Britanica. Vol.I.
- BPS. 1994. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk 1990-2000. BPS, Jakarta.
- Devlin, R.M. 1967. Plant Physiology. Reinhold Publishing Corporation, London.
- Devlin, R.M and F.H. Witham. 1983. Plant Physiology. Willard Grant Press. Boston.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.G. Mitchel, 1985. Physiology of Crop Plants. Iowa State University Press:Ames.
- Goldsworthy, P.R. and N.M. Fisher., 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan). Gadjah Mada Press.
- Grubben, G.J.H. 1976. The cultivation of amaranth as tropical leaf vegetable, with special reference to South - Dahomey. Communication 67, Departemen of Agricultural Research, Royal Tropical Institut, Amsterdam.
- . 1980. Cultivation methods and growth analysis of vegetable amaranth, with special reference to South - Benin. In Proceeding of the second Amaranth Conference, Rodal Press, Emmaus.
- and D.H. Van Sloten. 1981. Genetic resources of amaranths. International Board of Plant Genetic Resources, Rome.
- KLH. 1992. Kualitas Lingkungan. Hidup Indonesia. Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Loveless, A.R. 1987. Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik. PT. Gramedia, Jakarta.
- Meyer, B.S., D.B. Anderson, and R.H. Bohning. 1960. Introduction To Plant Physiology. D. Van Nostrand Company, Inc, London.
- Michaewl, R. 1994. Pengisi Batere dan Accu. CV. Aneka, Solo.



- Miller, E.D., 1938. Plant Physiology, second edition. McGraw-Hill Book Company, Inc. London.
- Ochse, J.J. and R.C. Bakhuizen Van den Brink. 1977. Vegetables of the Deutch East Indies. A. Asher and Co., B.V. Amsterdam.
- Omidiji, M.O. 1978. Amarantaceae. In Franklin W. Marthin and R.M. Ruberte (ed.). Vegetable for the hot, humid tropics. Mayaguez Institute of Tropical Agriculture, Mayaguez Puerto Rico.
- Pandey, S.H and B.K. Sinha., 1981. Plant Physiology. Vikas Publishing House PVT LTD.
- Prawiranata, W. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jilid II. Departemen Botani, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Rahardi, F., R. Palungkun, dan A. Budiardi. 1993. Agribisnis Tanaman Sayuran. Penebar Swadaya.
- Rukmana, R. 1994. Bayam. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross., 1992. Plant Physiology. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Sasmitamihardja, , D. 1990. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. FMIPA ITB, bandung.
- Sastrapradja, S. 1977. Sayur-sayuran. Lembaga Biologi Nasional - LIPI, Jakarta.
- Setyati, H.R. 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.
- \_\_\_\_\_ dan M.H. Bintoro. 1982. Usaha reklamasi daerah rawan dengan teknik berkebun intensif Perancis/Biodinamik. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soedijanto dan D.P. Warsito. 1977. Bayam, Seri Pertanian Populer. PT. Eumirestu, Jakarta.
- Suhady, I. 1993. Model Peran-serta. Masyarakat dalam Pengelolaan Limbah Padat Perkotaan. Manajemen Pembangunan, Jakarta.
- Suharsono. 1982. Pengaruh bahan organik dan cahaya terhadap produksi bayam (*Amaranthus tricolor* L.). Departemen Agronomi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Ting, I.P. 1982. Plant Physiology. Addison-Wesley Publishing Company, Sydney.

Verma, P.S. and V.K. Agarwal. 1981. Cytology. S.Chand and Company, Ltd. New Delhi.

Walyati Burhan dan Z. Dawaer. 1986. Penuntun Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Biologi FMIPA, UNAND, Padang.

Williams, C.N., J.O. Uzo and W.T.H. Peregrine. 1993. Produksi Sayuran di daerah Tropika (Terjemahan : Ronoprawiro dan Tjitrosopomo). Gadjah Mada University Press.

## LAMPIRAN

1. Tabel 1. Analisis Statistik Tinggi Tanaman

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	37,5	45,6	30,5	51,5	28,1	193,2	38,64
B	41,2	42,7	24,5	47,5	60,6	216,5	43,30
C	21,1	41,5	47,0	57,8	54,7	222,1	44,20
D	24,1	17,5	44,6	18,8	36,0	141,0	28,20
E	7,7	7,2	22,6	16,7	23,7	77,9	15,58
Total	131,6	154,5	169,2	192,3	203,1	850,7	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (850,7)^2 / 25 = 28947,6196.$$

$$\text{JK Total} = (37,5)^2 + (45,6)^2 + \dots + (23,7)^2 - \text{FK} = 5657,21$$

$$\text{JK P} = (193,2)^2 + \dots + (77,9)^2 / 5 - \text{FK} = 2947,64$$

$$\text{JK B} = (131,6)^2 + \dots + (203,1)^2 / 5 - \text{FK} = 661,65$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 2047,92$$

1. Tabel 2. Analisis Varian Tinggi Tanaman

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	661,65	165,41	1,29 5,76**	3,01	4,17
Perlakuan	4	2947,64	736,91			
Galat	16	2047,92	127,99			
Total	24	5657,21				

F hitung > F tabel (Berbeda nyata)

Uji Beda Rata-rata LSD

$$S_d = \sqrt{V (2KT \text{ Galat}) / \text{Ulangan}} = 7,155$$

$$LSD_{005} = 2,12 \times 7,155 = 15,17$$

$$LSD_{001} = 2,92 \times 7,155 = 20,89$$

C	B	A	D	E
44,2	43,3	38,6	28,0	15,58

2. Tabel 3. Analisis Statistik Diameter Batang

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	0,52	0,62	0,52	0,59	0,50	2,75	0,550
B	0,64	0,65	0,49	0,62	0,84	3,24	0,648
C	0,43	0,58	0,85	0,85	0,83	3,54	0,708
D	0,41	0,42	0,80	0,50	0,72	2,85	0,570
E	0,30	0,30	0,52	0,41	0,38	1,91	0,382
Total	2,30	2,57	3,18	2,97	3,27	14,29	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (14,29)^2 / 25 = 8,168$$

$$\text{JK Total} = (0,52)^2 + (0,62)^2 + \dots + (0,38)^2 - \text{FK} = 0,6885$$

$$\text{JK P} = (2,75)^2 + \dots + (1,91)^2 / 5 - \text{FK} = 0,3045$$

$$\text{JK B} = (2,30)^2 + \dots + (3,27)^2 / 5 - \text{FK} = 0,1362$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 0,2478$$

2. Tabel 4. Analisis Varian Diameter Batang

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	0,1362	0,0341	2,20 4,91**	3,01	4,17
Perlakuan	4	0,3045	0,0761			
Galat	16	0,2478	0,0155			
Total	24	0,6885				

F hitung > F tabel (Berbeda nyata)

Uji Beda Rata-rata LSD

$$S_d = \sqrt{V (2KT \text{ Galat}) / \text{Ulangan}} = 0,078$$

$$LSD_{005} = 2,12 \times 0,078 = 0,17$$

$$LSD_{001} = 2,92 \times 0,078 = 0,23$$

C	B	D	A	E
0,708	0,648	0,57	0,55	0,38

3. Tabel 5. Analisis Statistik Jumlah Daun

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	33	44	39	44	33	193	38,6
B	40	38	31	40	42	191	38,2
C	56	33	49	42	45	225	45,0
D	35	34	59	28	42	198	39,6
E	13	14	42	39	40	148	29,6
Total	177	163	220	193	202	955	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (955)^2/25 = 8,168$$

$$\text{JK Total} = (33)^2 + (44)^2 + \dots (40)^2 - \text{FK} = 2534$$

$$\text{JK P} = (193)^2 + \dots (148)^2 / 5 - \text{FK} = 611,6$$

$$\text{JK B} = (177)^2 + \dots (202)^2 / 5 - \text{FK} = 389,2$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 1533,2$$

3. Tabel 6. Analisis Varian Jumlah Daun

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	389,2	97,3	1,02	3,01	4,17
Perlakuan	4	611,6	152,9			
Galat	16	1533,2	95,83	1,59		
Total	24	2534,0				

F hitung < F Tabel (Tidak berbeda nyata)



4. Tabel 7. Analisis Statistik Berat basah bagian atas tanaman

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	87,1	9,90	8,23	12,00	5,86	44,7	8,94
B	10,68	10,42	4,89	12,56	16,99	55,54	11,11
C	5,49	8,84	14,30	20,76	22,37	71,76	14,35
D	4,97	3,94	17,44	5,23	16,55	48,13	9,63
E	1,41	1,31	7,30	4,47	6,77	21,26	4,25
Total	31,26	34,41	52,16	55,02	68,54	241,39	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (241,39)^2 / 25 = 2330,77$$

$$\text{JK Total} = (87,1)^2 + (9,90)^2 + \dots + (6,77)^2 - \text{FK} = 792,61$$

$$\text{JK P} = (44,7)^2 + \dots + (21,26)^2 / 5 - \text{FK} = 269,38$$

$$\text{JK B} = (31,26)^2 + \dots + (68,54)^2 / 5 - \text{FK} = 190,58$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 332,65$$

4. Tabel 8. Analisis Varian Berat basah bagian atas tanaman

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	190,58	47,65	2,29 3,23*	3,01	4,17
Perlakuan	4	269,38	67,35			
Galat	16	332,65	20,79			
Total	24	792,61				

F hitung > F tabel (Berbeda nyata)

Uji Beda Rata-rata LSD

$$S_d = \sqrt{V (2KT \text{ Galat}) / \text{Ulangan}} = 2,88$$

$$LSD_{005} = 2,12 \times 2,88 = 6,11$$

$$LSD_{001} = 2,92 \times 2,88 = 8,41$$

C	B	D	A	E
14,35	11,11	9,63	8,94	4,25

5. Tabel 9. Analisis Statistik Berat kering bagian atas tanaman

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	2,14	2,23	1,29	2,86	1,12	9,64	1,93
B	2,01	2,48	1,10	2,63	3,45	11,67	2,33
C	0,97	1,81	2,96	4,57	3,93	14,04	2,81
D	0,74	0,70	2,97	0,92	3,80	9,13	1,83
E	0,37	0,36	1,03	0,64	1,17	3,57	0,71
Total	6,32	7,58	9,35	11,42	13,47	48,05	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (48,05)^2 / 25 = 92,35$$

$$\text{JK Total} = (2,14)^2 + (2,23)^2 + \dots + (1,17)^2 - \text{FK} = 34,25$$

$$\text{JK P} = (9,64)^2 + \dots + (3,57)^2 / 5 - \text{FK} = 12,12$$

$$\text{JK B} = (6,32)^2 + \dots + (13,47)^2 / 5 - \text{FK} = 6,76$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 15,37$$

5. Tabel 10. Analisis Varian Berat Kering bagian atas tanaman

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	6,76	1,69	1,76 3,10*	3,01	4,17
Perlakuan	4	12,12	3,03			
Galat	16	15,37	0,96			
Total	24	34,25				

F hitung > F tabel (Berbeda nyata)

Uji Beda Rata-rata LSD

$$Sd = \sqrt{V (2KT \text{ Galat}) / \text{Ulangan}} = 0,62$$

$$LSD_{005} = 2,12 \times 0,62 = 1,31$$

$$LSD_{001} = 2,92 \times 0,62 = 1,80$$

C	B	A	D	E
2,81	2,33	1,93	1,83	0,71

6. Tabel 11. Analisis Statistik Berat basah akar

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	1,1	0,73	1,15	0,92	0,87	4,77	0,95
B	1,02	0,96	0,45	1,25	1,81	5,49	1,10
C	0,42	0,87	1,53	2,54	2,43	7,79	1,56
D	0,51	0,61	2,13	1,55	1,44	6,24	1,25
E	0,31	0,20	0,91	0,64	0,50	2,56	0,51
Total	3,36	3,37	6,17	6,90	7,05	26,85	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (26,85)^2 / 25 = 28,84$$

$$\text{JK Total} = (1,10)^2 + (0,73)^2 + \dots + (0,50)^2 - \text{FK} = 9,73$$

$$\text{JK P} = (4,77)^2 + \dots + (2,56)^2 / 5 - \text{FK} = 2,98$$

$$\text{JK B} = (3,36)^2 + \dots + (7,05)^2 / 5 - \text{FK} = 2,77$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 3,99$$

6. Tabel 12. Analisis Varian Berat basah akar

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	2,98	0,74	2,98	3,01	4,17
Perlakuan	4	2,77	0,69			
Galat	16	3,39	0,25	2,77		
Total	24	9,73				

F hitung < F tabel (Tidak berbeda nyata)

7. Tabel 13. Analisis Statistik Berat Kering akar

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	0,20	0,19	0,23	0,20	0,19	1,01	0,20
B	0,24	0,25	0,10	0,28	0,40	1,27	0,25
C	0,09	0,20	0,30	0,55	0,53	1,67	0,33
D	0,08	0,18	0,50	0,16	0,36	1,28	0,26
E	0,11	0,05	0,21	0,11	0,08	0,56	0,11
Total	0,72	0,87	1,34	1,30	1,56	5,79	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (5,79)^2/25 = 1,34$$

$$\text{JK Total} = (0,20)^2 + (0,19)^2 + \dots (0,08)^2 - \text{FK} = 0,48$$

$$\text{JK P} = (1,01)^2 + \dots (0,56)^2 / 5 - \text{FK} = 0,13$$

$$\text{JK B} = (0,72)^2 + \dots (1,56)^2 / 5 - \text{FK} = 0,10$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 0,25$$

7. Tabel 14. Analisis Variasi Berat kering akar

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	0,10	0,02	1,61	3,01	4,17
Perlakuan	4	0,13	0,03			
Galat	16	0,25	0,02	1,50		
Total	24	9,73				

F hitung < F tabel (Tidak berbeda nyata)



8. Tabel 15. Analisis Statistik Klorofil a

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	7,219	8,226	6,684	8,187	8,992	39,308	7,862
B	6,717	8,313	8,767	7,335	7,531	38,663	7,733
C	10,445	7,519	8,417	5,292	6,079	37,752	7,550
D	9,060	8,869	5,990	7,220	7,359	38,498	7,700
E	7,441	7,629	10,855	7,225	8,590	41,74	8,348
Total	40,882	40,556	40,713	35,26	38,55	195,96	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (195,96)^2 / 25 = 1536,028$$

$$\text{JK Total} = (7,219)^2 + (8,226)^2 + \dots + (8,590)^2 - \text{FK} = 39,649$$

$$\text{JK P} = (39,308)^2 + \dots + (41,74)^2 / 5 - \text{FK} = 1,868$$

$$\text{JK B} = (40,882)^2 + \dots + (38,55)^2 / 5 - \text{FK} = 4,581$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 33,199$$

8. Tabel 16. Analisis Varian Klorofil a

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	4,581	1,145	0,55	3,01	4,17
Perlakuan	4	1,868	0,467			
Galat	16	33,199	2,075	0,23		
Total	24	39,649				

F hitung < F tabel (Tidak berbeda nyata)

9. Tabel 17. Analisis Statistik Klorofil b

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	5,358	6,301	4,744	5,395	8,779	30,577	6,115
B	5,083	6,181	6,452	4,789	5,396	27,901	5,580
C	6,754	5,904	6,537	3,567	4,310	27,272	5,454
D	6,651	7,074	4,051	5,971	5,313	29,360	5,872
E	5,539	5,582	10,503	6,521	7,131	35,276	7,055
Total	29,385	31,042	32,287	26,43	31,30	150,386	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (150,386)^2 / 25 = 904,64$$

$$\text{JK Total} = (5,358)^2 + (6,301)^2 + \dots + (7,131)^2 - \text{FK} = 49,53$$

$$\text{JK P} = (30,577)^2 + \dots + (35,276)^2 / 5 - \text{FK} = 8,08$$

$$\text{JK B} = (29,385)^2 + \dots + (31,30)^2 / 5 - \text{FK} = 4,17$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 37,28$$

9. Tabel 18. Analisis Varian Klorofil b

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	4,17	1,04	0,45	3,01	4,17
Perlakuan	4	8,08	2,02			
Galat	16	37,28	2,33	0,87		
Total	24	49,53				

F hitung < F tabel (Tidak berbeda nyata)

10. Tabel 19. Analisis Statistik Klorofil total

Perlakuan	Ulangan					total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	15,574	14,523	11,425	13,58	17,77	69,867	13,973
B	11,797	14,491	15,216	12,12	12,92	66,551	13,309
C	17,195	13,420	14,951	9,057	10,39	65,009	13,001
D	15,707	15,934	9,939	13,19	12,97	67,736	13,547
E	12,976	13,008	21,352	14,74	15,72	77,795	15,559
Total	70,249	71,736	72,883	62,69	69,76	346,958	

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (346,958)^2 / 25 = 4815,19$$

$$\text{JK Total} = (15,574)^2 + (14,523)^2 + \dots + (15,72)^2 - \text{FK} = 167,543$$

$$\text{JK P} = (69,867)^2 + \dots + (77,795)^2 / 5 - \text{FK} = 20,13$$

$$\text{JK B} = (70,249)^2 + \dots + (69,76)^2 / 5 - \text{FK} = 12,35$$

$$\text{JK G} = \text{JK Total} - \text{JK P} - \text{JK B} = 135,16$$

10. Tabel 20. Analisis Varian Klorofil total

Sumber	db	JK	KT	F		
				hitung	Tabel	
					5%	1%
Blok	4	12,35	3,09			
Perlakuan	4	20,13	5,03	0,37	3,01	4,17
Galat	16	135,16	8,45	0,60		
Total	24	167,54				

F hitung < F tabel (Tidak berbeda nyata)

11. Tabel 21. Hasil Analisis Komposisi isi Baterai bekas Merek ABC

Jenis Mineral	Kadar (%)
NH <sub>3</sub>	0,31
Cl	4,90
Mn	2,00
Zn	5,31

Sumber : Analisis Laboratorium Penelitian Kimia  
MIPA, Unand. (2 januari 1996)

MILIK UPT PERPUSTAKAAN  
IKIP PADANG

12. Tabel 22. Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam di Ukur dari Umur Satu Minggu sampai Umur Tujuh Minggu.

Perla- kuan	Rata-rata tinggi tanaman bayam diukur dengan centimeter						
	Mg.I	Mg.II	Mg.III	Mg.IV	Mg.V	Mg.VI	Mg.VII
A	1,34	5,60	8,64	14,48	22,28	32,10	38,64
B	1,42	6,10	11,56	17,90	27,56	38,92	43,30
C	1,20	4,24	9,44	18,30	26,40	39,02	44,42
D	1,12	3,76	6,54	11,12	15,84	21,86	28,20
E	0,94	2,84	3,38	4,92	7,52	12,12	15,58

13. Tabel 23. Rata-rata Jumlah Helaian Daun Tanaman Bayam di Hitung dari Umur Satu Minggu sampai Umur Tujuh Minggu

Perla- kuan	Rata-rata jumlah helaian daun tanaman bayam						
	Mg.I	Mg.II	Mg.III	Mg.IV	Mg.V	Mg.VI	Mg.VII
A	2	4,2	6,0	17,4	29,6	34,4	38,6
B	2	5,0	7,8	22,0	30,6	34,4	38,2
C	2	3,8	7,2	23,2	32,8	37,6	45
D	2	3,2	5,2	12,4	21,2	28,8	39,6
E	2	3,6	4,8	6,8	10,4	18,2	29,6



14. Tabel 24. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Bayam di Ukur dari Umur Tiga Minggu sampai Umur Tujuh Minggu

Perlakuan	Rata-rata diameter batang tanaman bayam diukur dengan centimeter (cm)				
	Mg. III	Mg. IV	Mg. V	Mg. VI	Mg. VII
A	0,274	0,352	0,432	0,512	0,550
B	0,332	0,482	0,546	0,604	0,648
C	0,304	0,490	0,592	0,650	0,708
D	0,224	0,330	0,428	0,506	0,570
E	0,162	0,204	0,258	0,318	0,382

15. Tabel 25. Hasil Pengukuran pH Tanah Perlakuan dengan Universal Indikator pH 0 - 14.

Jenis tanah perlakuan	pH
A (tanah tidak diberi isi baterai bekas)	6,4
B (tanah diberi 12,5 gram isi baterai bekas)	6,6
C (tanah diberi 25 gram isi baterai bekas)	6,8
D (tanah diberi 37,5 gram isi baterai bekas)	7,0
E (tanah diberi 50 gram isi baterai bekas)	7,2

Padang, 24 Desember 1995

Laboran Biologi FPMIPA IKIP Padang

ttd

Afridon

16. Tabel 26. Hasil Pengukuran Optical Density (OD) Larutan Ekstrak Klorofil Daun Bayam dalam Alkohol Murni dengan Panjang Gelombang 645.

Perlakuan	Ulangan				
	I	II	III	IV	V
A	0,366	0,426	0,329	0,384	0,552
B	0,345	0,422	0,442	0,342	0,373
C	0,484	0,396	0,440	0,261	0,299
D	0,456	0,472	0,284	0,394	0,380
E	0,378	0,374	0,662	0,436	0,470

17. Tabel 27. Hasil Pengukuran Optical Density (OD) Larutan Ekstrak Klorofil Daun Bayam dalam Alkohol Murni dengan Panjang Gelombang 663.

Perlakuan	Ulangan				
	I	II	III	IV	V
A	0,646	0,738	0,596	0,726	0,825
B	0,602	0,744	0,784	0,650	0,672
C	0,925	0,676	0,756	0,472	0,542
D	0,810	0,798	0,524	0,652	0,660
E	0,666	0,680	0,995	0,740	0,776