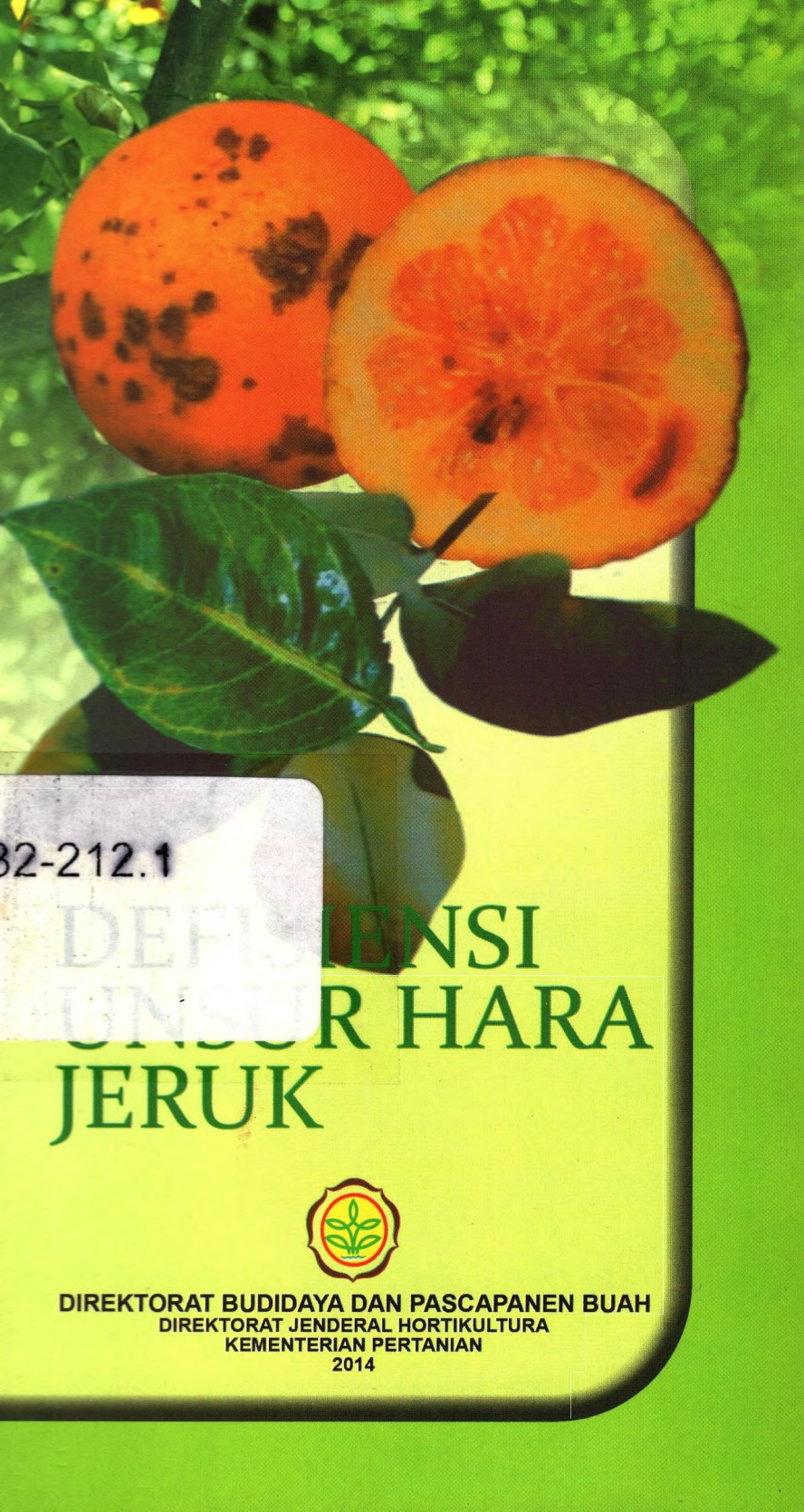




32-212.1

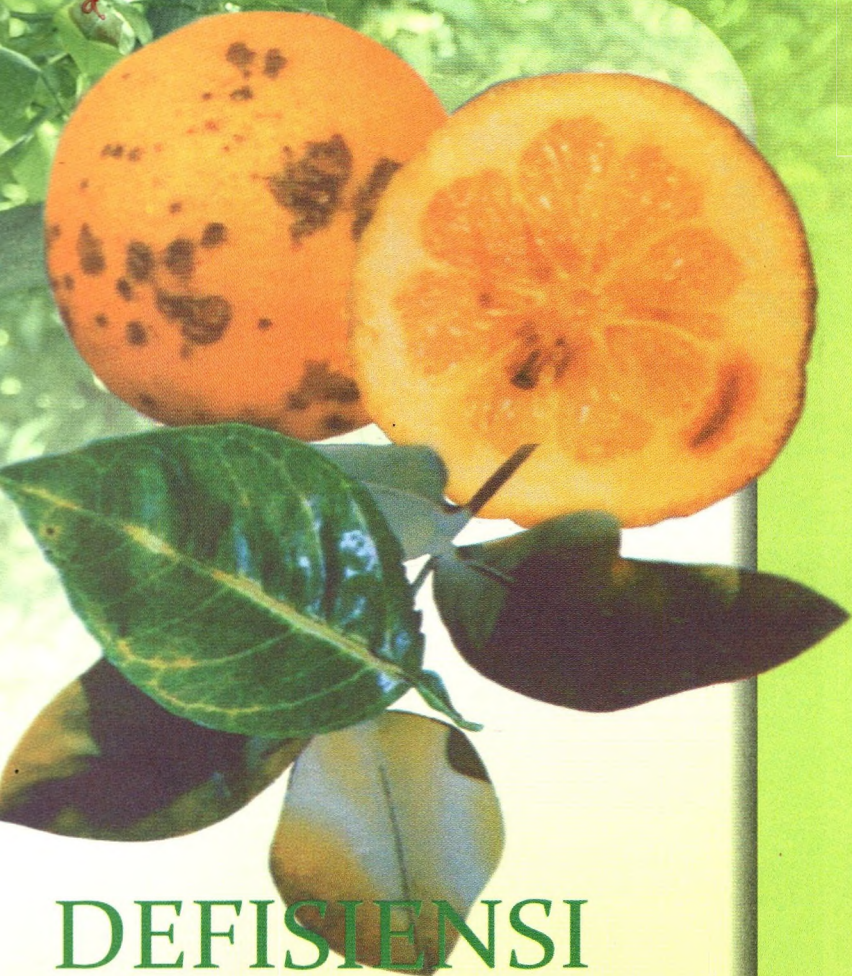
DEFISIENSI UNSUR HARA JERUK



DIREKTORAT BUDIDAYA DAN PASCAPANEN BUAH
DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014

634.22-212.1

DIR
&



DEFISIENSI UNSUR HARA JERUK



DIREKTORAT BUDIDAYA DAN PASCAPANEN BUAH
DIREKTORAT JENDERAL HORTIKULTURA
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014

KATA PENGANTAR

Jeruk (*Citrus SP.*) merupakan salah satu komoditas buah unggulan nasional yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dengan potensi pasar yang baik. Disamping itu, jeruk Indonesia mempunyai keunggulan komparatif, yakni jenis dan varietas yang beragam, wilayah/daerah pengembangan tersebar luas yang memungkinkan mempunyai pertumbuhan yang baik pada kondisi biofisik yang ada. Selain itu jeruk Indonesia mempunyai jenis varietas seperti pamelor : 17 varietas, keprok 22 varietas, jeruk siam 5 varietas.

Dalam era perdagangan bebas jeruk Indonesia mempunyai kesempatan yang besar untuk mengisi pasar internasional, namun ditengah ketatnya persaingan di pasar internasional jeruk Indonesia dirasakan belum mampu bersaing, hal ini disebabkan karena rendahnya kualitas dan mutu antara lain disebabkan defisiensi unsur hara.

Kecukupan unsur hara esensial pada tanaman jeruk merupakan kebutuhan pokok agar pertumbuhan tanaman dapat berkembang dan menghasilkan buah yang bermutu. Namun hingga saat ini pelaku usaha agribisnis jeruk masih banyak yang belum mengenal secara baik peranan unsur-unsur hara esensial yang mutlak dibutuhkan oleh tanaman dan belum begitu memahami gejala defisiensi unsur hara serta cara mengatasinya.

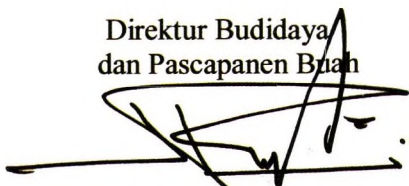
Untuk menambah pengetahuan tentang unsur hara esensial, fungsi, gejala kelebihan dan kekurangan unsur hara pada tanaman jeruk, maka disusunlah Buku Defisiensi Unsur Hara pada Tanaman Jeruk.

Buku Defisiensi Unsur Hara pada Tanaman Jeruk ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan masukan para pembaca sangat kami harapkan untuk penyempurnaan buku ini kedepan.

Semoga Buku ini dapat bermanfaat bagi pelaku agribisnis Jeruk, produsen/petani maupun petugas pembina dalam upaya meningkatkan produktivitas dan mutu buah jeruk nasional

Jakarta, April 2014

Direktur Budidaya
dan Pascapanen Buah



Ir. Rahman Pinem, MM



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. A,B,C, Gejala Defisiensi Unsur N Pada Tanaman Jeruk.....	6
Gambar 2. Gejala Defisiensi Unsur P Pada Tanaman Jeruk.....	9
Gambar 3. Gejala Defisiensi Unsur K Pada Tanaman Jeruk.....	12
Gambar 4. Gejala Defisiensi Unsur Mg Pada Tanaman Jeruk.....	15
Gambar 5. A, B, Gejala Defisiensi Unsur Zn Pada Tanaman Jeruk.....	20
Gambar 6. A, B, C, Gejala Defisiensi Unsur Fe Pada Tanaman Jeruk.....	22
Gambar 7. A, B, C, Gejala Defisiensi Unsur Cu Pada Tanaman Jeruk.....	26
Gambar 8. A, B, Gejala Defisiensi Unsur B Pada Tanaman Jeruk.....	29
Gambar 9. Gejala Defisiensi Unsur Mo Pada Tanaman Jeruk.....	32
Gambar 10. Gejala Defisiensi Unsur Mn Pada Tanaman Jeruk.....	34

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
I.PENDAHULUAN	1
II.UNSUR HARA MAKRO	3
III.UNSUR HARA MIKRO.....	18
IV.REKOMENDASI DOSIS PEMUPUKAN....	36
DAFTAR PUSTAKA	39

I. PENDAHULUAN

Untuk menunjang kelangsungan dan peningkatan produksi serta mutu buah jeruk, tanaman jeruk membutuhkan kecukupan hara yang dapat dipenuhi melalui pemupukan. Pemupukan dimaksudkan untuk menambah unsur hara makro maupun mikro ke dalam tanah dengan pemberian bahan-bahan organik berupa pupuk kandang, pupuk kompos, cairan nutrisi dan pupuk anorganik yang berupa pupuk buatan.

Pemupukan pada tanaman buah harus mencakup unsur makro dan unsur mikro. Unsur hara makro seperti Nitrogen, Pospor dan Kalium merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah relatif lebih besar dibandingkan hara makro lain seperti Kalsium, Magnesium dan Sulfur. Unsur hara mikro seperti Besi, Mangan, Tembaga, Seng, Boron, Molibdenum dan Klorida digunakan dalam jumlah yang sangat sedikit, namun keberadaannya tidak dapat diabaikan karena berpengaruh langsung terhadap aktivitas metabolisme dalam tubuh tanaman.

Dalam melakukan pemupukan sebaiknya didasarkan pada status kandungan hara yang berada dalam jaringan tanaman dan tanah. Pengenalan terhadap gejala defisiensi maupun kelebihan hara perlu terus diupayakan terhadap

pelaku agribisnis agar dapat melakukan pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu pemupukan harus dilakukan tepat waktu artinya dengan memperhatikan fase pertumbuhan tanaman dan faktor iklim. Selanjutnya penempatan pupuk juga harus tepat dengan memperhatikan karakteristik pupuk dan kedalam daerah perakaran jeruk.

Sampai saat ini sebagian besar pelaku agribisnis jeruk kurang memahami gejala defisiensi unsur hara dan cara penanggulangannya. Untuk itu buku panduan ini dibuat untuk memudahkan pelaku agribisnis mengenali status kecukupan hara dalam jaringan tanaman yang dikelolanya termasuk upaya mengatasinya, sehingga pertumbuhan tanaman dan produktivitas serta kualitas buah jeruk yang dihasilkan dapat meningkat.



II. UNSUR HARA MAKRO

Unsur hara makro merupakan unsur utama tanaman yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Sebagian besar unsur hara makro merupakan bagian dari struktur jaringan tanaman. Unsur makro terdiri dari: N, P, K, S, Mg dan Ca.

1. Nitrogen (N)

Merupakan unsur hara utama dalam tanaman

Fungsi Nitrogen :

- ❑ Komponen pembentukan asam amino (protein).
- ❑ Komponen pembentukan klorofil, asam nukleat, dan enzim.

Gejala Kekurangan N pada Organ Vegetatif

- ❑ Pertumbuhan tanaman lambat.
- ❑ Tanaman tumbuh kerdil.
- ❑ Warna daun dewasa terlihat hijau muda.
- ❑ Daun-daun yang lebih tua cepat menguning dan akhirnya kering.
- ❑ Pucuk ranting mati dan pertumbuhannya tidak simetris/seimbang.

Gejala Kekurangan N pada Organ Reproduksi

- ❑ Pembentukan bunga dan buah terlambat atau bahkan terhenti.



Gejala Kelebihan N

- ❑ Tanaman tampak terlalu subur.
Ukuran daun menjadi lebih besar dan berwarna hijau tua.
- ❑ Batang menjadi lunak dan berair (sukulensi), sehingga terserang penyakit.
- ❑ Pembentukan bunga tertunda.
- ❑ Bunga yang telah terbentuk lebih mudah rontok.
- ❑ Pembentukan dan pematangan buah terhambat.

Sumber Nitrogen :

No	Sumber	Kadar %N	Dosis kg/ha
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Urea	46	250
2	ZA	21	548
3	MAP	11	1045.5
4	DAP	18-21	548 – 639
5	Amofos (16– 20 – 0)	16	718.75
6	Amofos(11–48 – 0)	11	1045.5
7	Rustica nitro (RN)	20	575
8	Komplesal	20	575
9	Amofoska I	12	958
(1)	(2)	(3)	(4)
10	Amofoska II	10	1150
11	Amofoska III	10	1150
12	Nitrofoska I	17.5	657
13	Nitrofoska II	15	767
14	Nitrofoska III	16.5	697
15	Nitrofoska A	15	767
16	Nitrofoska C	15.5	742

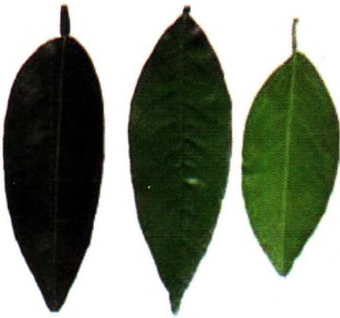
17	Rustica Blue (NPK Biru 12-12-20)	12	958
18	Rustica Yellow (NPK Kuning 15 –15-15)	15	767
19	Rustica Red (NPK Merah 13–13 – 21)	13	885
20	Guano (5 – 10 – 7.5)	5	2300
21	Guano (5 – 20 – 7.5)	5	2300
22	Guano 9.8 – 38 – 14.3)	9.8	1173.5

Aplikasi : Lewat tanah (Broadcasting)

Kadar optimum N dalam jaringan daun berkisar 2.5-2.8 %, yang diserap tanaman dalam bentuk N.

Cara Penanggulangan/Rekomendasi

Dosis urea untuk pupuk cair yang diaplikasikan melalui daun adalah 10 gr urea/liter air. Untuk lahan seluas 1 ha diperlukan 1000 liter larutan.



a



b



c

Gambar 1 a,b dan c. Gejala defisiensi unsur N pada tanaman jeruk.

Keterangan :

Gambar a. Warna daun terlihat hijau muda (pada daun tua)

Gambar b. Daun-daun yang lebih tua menguning dan akhirnya kering

Gambar c. Gejala defisiensi N pada tanaman jeruk dilihat pada tanaman jeruk secara keseluruhan tanaman

2. Fospor (P)

Fungsi :

- ☐ Bagian asam nukleat (DNA dan RNA).
- ☐ Menyimpan energi Adenosin Tri Phosphat (ATP) dan Adenosin Di Phosphat (ADP).
- ☐ Merangsang pembelahan sel.
- ☐ Membantu proses asimilasi dan respirasi.
- ☐ Berperan dalam pertumbuhan akar.

Gejala Kekurangan P pada Organ Vegetatif

- ☐ Pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil.
- ☐ Perkembangan akar terhambat.
- ☐ Daun nampak kusam atau agak kelabu/ kebiruan (bukan kusam berdebu tapi warna hijaunya menjadi pudar)

Gejala Kekurangan P pada Organ Reproduksi

- ☐ Pembentukan dan pematangan buah terhambat.
- ☐ Perkembangan bentuk dan warna buah buruk.
- ☐ Biji berkembang tidak normal.

Gejala Kelebihan P

- ☐ Kulit buah keriput.

Sumber Fosfat :

No	Sumber	Kadar %P	Dosis kg/ha
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	Superfosfat tunggal (ES)	16 - 20	135 – 168.75
2.	Superfosfat rangkap (DS)	36 - 38	71 – 75
3.	Superfosfat triple (TSP)	46-48	56.25 – 59
4.	SP – 36	36	75
5.	Fosfat Alam	20	135
6.	Kalium Magnesium Fosfat (FMP)	20	135
7.	Amofos (16 – 20 – 0)	20	135
(1)	(2)	(3)	(4)
8.	Amofos (11- 48 – 0)	48	56.25
9.	Rustica Nitro (RN)	20	135
10.	Komplesal	20	135
11.	Amofoska I	24	112.5
12.	Amofoska II	20	135
13.	Amofoska III	30	90
14.	Nitrofoska I	15	180
15.	Nitrofoska II	11	245.5
16.	Nitrofoska III	16.5	164
17.	Nitrofoska A	30	90
18.	Nitrofoska C	15.5	174
19.	Rustica Blue (NPK Biru 12-12-20)	12	225
20.	Rustica Yellow (NPK Kuning 15 –15-15)	15	180
21.	Rustica Red (NPK Merah 13 – 13 – 21)	13	208
22.	Guano (5 – 10 – 7,5)	10	270
23.	Guano (5 – 20 – 7,5)	20	135
24.	Guano (9,8 – 38 – 14,3)	38	71

Aplikasi : Lewat tanah (Broadcasting)

Kadar optimum fosfor dalam jaringan daun berkisar 0.12 – 0.17 %, yang diserap tanaman dalam bentuk P_2O_5 .



Gambar 2 Gejala defisiensi unsur P pada tanaman jeruk.

Keterangan gambar:

Daun nampak kusam atau agak kelabu/kebiruan (bukan kusam berdebu tapi warna hijaunya menjadi pudar)

3. Kalium (K)

Fungsi :

Berperan dalam proses fotosintesis (K secara tidak langsung berperan dalam pembukaan dan penutupan stomata, proses pengambilan CO_2) dan respirasi (ion K merupakan faktor metal (metal activator)

komponen pembentuk enzim, enzim merupakan biokatalis dalam berbagai reaksi metabolisme).

- ❑ Translokasi gula pada pembentukan pati dan protein.
- ❑ Membantu proses membuka dan menutup stomata.
- ❑ Efisiensi penggunaan air (serapan air, penyimpanan air pada seluruh jaringan tanaman, ketahanan terhadap kekeringan).
- ❑ Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.
- ❑ Memperkuat jaringan dan organ-organ tanaman sehingga tidak mudah rontok.
- ❑ Memperbaiki ukuran dan kuantitas buah pada masa generatif.
- ❑ Menambah rasa manis pada buah.

Gejala Kekurangan K pada Organ Vegetatif

- ❑ Daun terlihat lebih tua (daun mengalami klorosis, mengering atau menguning pinggirnya kemudian menguning keseluruhannya).
- ❑ Batang dan cabang lemah dan mudah rebah.
- ❑ Muncul warna kuning di pinggir dan di ujung daun yang sudah tua, akhirnya mengering dan rontok.
- ❑ Daun mengerut (keriting) dimulai dari daun tua.

Gejala Kekurangan K pada Organ Reproduksi

- ❑ Tunas muda dan ranting mati. Kematangan buah terhambat.
- ❑ Ukuran buah menjadi lebih kecil dan keriput.



- ☐ Kulit buah tipis dan kadang-kadang retak.
- ☐ Buah mudah rontok.
- ☐ Warna buah tidak merata (pucat).
- ☐ Buah tidak tahan disimpan lama.
- ☐ Biji buah menjadi kisut.

Gejala Kelebihan Unsur

- ☐ Kualitas buah jelek dan berkulit kasar.
- ☐ Pemasakan buah lama dan buah menjadi lebih masam.

Sumber Kalium:

No	Sumber	Kadar %K	Dosis kg/ha
(1)	(2)	(3)	(4)
1	FMP	19	158
2	KCl	60	50
3	Kalium sulfat 90 (KS 90)	47	64
4	Kalium sulfat 96 (KS 96)	52	58
5	Kalium magnesium sulfat (paten kali)	28	107
6	Amofoska I	12	250
7	Amofoska II	15	200
8	Amofoska III	10	300
9	Nitrofoska I	22	136
10	Nitrofoska II	26.5	113
11	Nitrofoska III	21.5	139
12	Nitrofoska A	15	200
13	Nitrofoska C	19.5	-
(1)	(2)	(3)	(4)
14	Rustica Blue (NPK Biru 12-12-20)	20	150
15	Rustica Yellow (NPK Kuning 15-15-15)	15	200
16	Rustica Red (NPK Merah 13-13-21)	21	143
17	Guano (5-10-7,5)	7.5	400
18	Guano (5-20-7,5)	7.5	400
19	Guano (9,8-38-14,3)	14.3	210

Aplikasi : Lewat tanah (Broadcasting)

Kadar optimum Kalium dalam jaringan daun berkisar 1.2 – 1.7 %, yang diserap dalam bentuk K²⁰.



Gambar 3 Gejala defisiensi unsur K pada tanaman jeruk

Keterangan gambar:

Daun mengalami klorosis, mengering atau menguning pinggirnya kemudian menguning keseluruhannya.

4. Sulfur (S)

Fungsi :

- ❑ Berperan dalam proses pembentukan protein.
- ❑ Berperan dalam pembentukan klorofil.
- ❑ Meningkatkan ketahanan terhadap serangan jamur.
- ❑ Membentuk senyawa minyak beraroma.



Gejala Kekurangan S pada Organ Vegetatif

- ☐ Daun muda berwarna hijau muda hingga kuning merata.
- ☐ Tanaman kurus kerdil atau perkembangannya lambat.

Gejala Kekurangan S pada Organ Reproduksi

- ☐ Pematangan buah terhambat.

Gejala Kelebihan S

- ☐ Buah tumbuh tidak normal dan cepat matang.

Sumber Sulfur :

No.	Sumber S	Kadar S (%)	Dosis Kg/ha	Aplikasi
(1)	(2)	(3)	(4)	
1.	Besi sulfat	19	10 – 40	Lewat tanah
2.	Basic Slag (Terak Besi)	3	63 – 253	
3.	Gypsum	12	16 – 63	
4.	Super Fosfat	11.9	16 – 63	

Kadar optimum Sulfur dalam jaringan daun berkisar 0.2 – 0.40 %, yang diserap dalam bentuk S.

Cara Penanggulangan/Rekomendasi

- ☐ Penyemprotan pupuk daun secara tepat.

5. Magnesium (Mg)

Fungsi :

- ❑ Unsur pembentuk warna hijau pada daun (klorofil).
- ❑ Regulator dalam penyerapan unsur lain seperti P dan K.
- ❑ Membantu translokasi pati dan distribusi fosfor di dalam tanaman.
- ❑ Aktifator berbagai jenis enzim tanaman.
- ❑ Peningkatan kadar gula, kadar vitamin C dan aroma buah.

Gejala Kekurangan Mg pada Organ Vegetatif

- ❑ Di sekitar tulang pada daun yang tua berwarna kuning
- ❑ Pangkal daun berwarna hijau gelap berbentuk huruf V, bagian lainnya berwarna kuning.
- ❑ Pada keadaan kekurangan Mg tingkat berat, daun-daun mengalami klorosis dan gugur.

Gejala Kekurangan Mg pada Organ Reproduksi

- ❑ Buah berkembang lambat dengan warna pucat

Gejala Kelebihan Mg

- ❑ Terdapat bercak-bercak kuning pada daun.

Sumber Magnesium :

No.	Sumber S	Kadar S (%)	Dosis Kg/ha	Aplikasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Dolomit	20	15 – 40	Lewat tanah
2.	Kiserit	-	10 - 25	

Kadar optimum Magnesium dalam jaringan daun berkisar 0.30 – 0.50 %, yang diserap dalam bentuk Mg



Gambar 4 Gejala defisiensi unsur Mg pada tanaman jeruk

Keterangan gambar:

- Di sekitar tulang daun tua berwarna kuning
- Pangkal daun berwarna hijau gelap berbentuk huruf V, bagian lainnya berwarna kuning

6. Kalsium (Ca)

Fungsi :

- ❑ Membentuk dinding sel yang kokoh.
- ❑ Mencegah pecah buah
- ❑ Mencegah terjadinya bentuk buah tidak sempurna (malformation)
- ❑ Mencegah gugur bunga, bakal buah dan buah

Gejala Kekurangan Ca pada Organ Vegetatif

- ❑ Matinya titik tumbuh pada pucuk dan akar.
- ❑ Daun muda berwarna coklat dan terus menggulung.
- ❑ Daun terpilin dan mengerut.

Gejala Kekurangan Ca pada Organ Reproduksi

- ❑ Kuncup bunga dan buah gugur prematur.
- ❑ Warna buah tidak merata.
- ❑ Buah retak-retak
- ❑ Tangkai bunga membusuk.

Gejala Kelebihan Ca

- ❑ Buah keras dan tidak lentur.

Sumber Ca :

No.	Sumber Ca	Kadar Ca (%)	Dosis gr/phn	Aplikasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Kalsit	36	85	Lewat tanah
2.	Dolomit	17	180	
3.	Kapur bakar	70	44	
4.	Superfosfat (OSP, DS)	20	153	
5.	Superfosfat (TSP)	13	-	
6.	Kiserit	-	120	

Kadar optimum Kalsium dalam jaringan daun berkisar 3.0 – 5.0 %, yang diserap dalam bentuk Ca.

III. UNSUR HARA MIKRO

Unsur hara mikro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit, namun jika berlebihan dapat menjadi racun bagi tanaman. Unsur mikro terdiri dari: Zn, Fe, Cu, B, Mo, Mn dan Cl.

1. Seng (Zn)

Fungsi :

- ❑ Bagian enzim yang berperan dalam sintesis asam indolasetat
- ❑ Membantu kelancaran proses metabolisme untuk pertumbuhan dan sistem enzim tanaman.
- ❑ Berperan dalam produksi klorofil dan karbohidrat
- ❑ Aktif dalam proses oksidasi-reduksi pada proses fotosintesis

Gejala Kekurangan Zn pada Organ Vegetatif

- ❑ Daun muda pada pucuk ranting menunjukkan warna belang hijau kekuningan dengan tulang daun dan sekitarnya berwarna hijau tua.
- ❑ Ukuran daun mengecil, helaian daun lebih sempit dan ujung daun meruncing dengan ranting yang memendek (roset)
- ❑ Pada daun yang menguning/klorotik tersebut sering ditemukan bercak hijau tua.

- ❑ Pertumbuhan daun yang menguning berakibat kematian ranting
- ❑ Tanaman jeruk kehilangan daun dan pucuk ranting merangas
- ❑ Secara visual mirip gejala serangan penyakit CVPD, namun jika dilakukan pemupukan pada tanaman yang kekurangan Zn tanaman akan sembuh. Pada tanaman yang terkena CVPD gejala masih nampak.

Gejala Kekurangan Zn pada Organ Reproduksi

- ❑ Buah mengecil, jumlah buah berkurang
- ❑ Warna buah terlihat tidak sehat, pucat
- ❑ Bentuk buah tidak normal
- ❑ Kandungan vitamin C menurun
- ❑ Pembentukan bakal buah terhambat atau tanaman sama sekali tidak dapat berbuah

Gejala Kekurangan Zn

- ❑ Muncul bintik-bintik nekrosis atau sel mati dan berwarna hitam pada daun.

Sumber Zn :

No.	Formulasi	Kandungan Zn (%)	Dosis kg/lt air	Aplikasi
1.	Seng Sulfat	35	0,6 /100	Lewat daun saat muncul gejala tanaman sampai gejala hilang

Kadar optimum Zn dalam jaringan daun berkisar 25 – 100 ppm, yang diserap dalam bentuk Zn.



a



b

Gambar 5 Gejala defisiensi unsur Zn pada tanaman jeruk.

Keterangan gambar :

Gambar a dan b Daun muda pada pucuk ranting menunjukkan warna belang hijau kekuningan dengan tulang daun dan sekitarnya berwarna hijau tua.

2. Besi (Fe)

Fungsi

- ❑ Komponen pembentuk hema (heme) dan sitokrom yang berperan dalam transfer electron dalam kloroplas dan mitokondria.
- ❑ Terlibat dalam proses pertumbuhan meristem atau titik tumbuh pada ujung akar
- ❑ Sebagai aktifator dalam proses biokimia di dalam tanaman, seperti fotosintesis dan respirasi.

- ❑ Komponen pembentuk beberapa enzim tanaman.
- ❑ Dibutuhkan dalam reduksi nitrat dan sulfat, asimilasi nitrogen, dan pada produksi ADP-nitrogen.
- ❑ Terlibat dalam proses pertumbuhan meristem atau titik tumbuh pada ujung akar.
- ❑ Berperanan dalam transfer elektron dalam proses respirasi.

Gejala Kekurangan Fe pada Organ Vegetatif

- ❑ Muncul warna kuning di antara tulang daun, tetapi tulang daunnya tetap berwarna hijau.
- ❑ Selanjutnya pertumbuhan daun terhenti, daun gugur, dan bagian pucuknya mulai mati.
- ❑ Daun muda menguning kecuali pada tulang daun, daun mengecil dan tipis, sedangkan daun yang lebih tua tetap hijau.
- ❑ Pada kondisi kekurangan Fe yang parah menimbulkan kematian dahan dan ranting tumbuh roset/ melingkar.

Gejala Kekurangan Fe pada Organ Reproduksi

- ❑ Buah lebih kecil dan rasa lebih masam.

Gejala Kelebihan Fe

- ❑ Muncul bintik-bintik nekrosis atau sel mati dan berwarna hitam pada daun.



a



b

Gambar 6 Gejala defisiensi unsur Fe pada tanaman jeruk.

Keterangan gambar :

Gambar a : Muncul warna kuning di antara tulang daun, tetapi tulang daunnya tetap berwarna hijau.

Gambar b : Daun muda menguning kecuali pada tulang daun, daun mengecil dan tipis, sedangkan daun yang lebih tua tetap hijau.

Sumber Fe

No.	Sumber	Kandungan Fe (%)	Dosis kg/ha	Aplikasi
1.	Sumber Fe organik		100	Lewat tanah
2.	Fe-Khelat (Na FeEDDHA)		0,17	Lewat daun dengan volume semprot 280 l/ha
3.	Pupuk daun: Bayfolan	11.86		
4.	Komplesal	12,46		

Keterangan:

- Untuk jenis pupuk daun aplikasi dengan penyemprotan ke daun
- Sedang yang lain aplikasi lewat media baik dalam bentuk padatan maupun cair
- Dosis/jumlah aplikasi merujuk pada nilai kisaran optimum unsur-unsur mikro pada daun

Kadar optimum Fe dalam jaringan daun 60 – 120 ppm, yang diserap dalam bentuk Fe.

3. Tembaga (Cu)

Fungsi :

- ☐ Aktifator enzim dalam proses penyimpanan cadangan makanan.
- ☐ Sebagai katalisator dalam proses respirasi dan perombakan karbohidrat.
- ☐ Berperan dalam fiksasi nitrogen.
- ☐ Berperan dalam pembentukan biji.

Gejala Kekurangan Cu pada Organ Vegetatif

- ❑ Ujung daun muda bertepi menguning dan pertumbuhannya tertekan.
- ❑ Daun-daun tua gugur.
- ❑ Tanaman menjadi kerdil.
- ❑ Daun berwarna hijau kebiruan, melintir, berbentuk tidak beraturan, terkadang berbintik nekrosis pada titik tumbuh (meristem) pucuk sehingga pertumbuhan pucuk terhenti dan tidak tegar membuka.
- ❑ Sistem perakaran terganggu, terjadi kematian pada rambut akar.

Gejala Kekurangan Cu pada Organ Reproduksi

- ❑ Pada kulit buah jeruk terlihat retak-retak dan bercak hitam seperti luka mengering.

Gejala Kelebihan Cu

- ❑ Antagonis dengan Fe sehingga menampilkan gejala defisiensi Fe.
- ❑ Tanaman kerdil serta percabangan terbatas.
- ❑ Perpanjangan akar tertekan dan pembentukan akar lateral berkurang.
- ❑ Akar terkadang menebal dan berwarna agak gelap.

Cara Penanggulangan/Rekomendasi

- ❑ Penyemprotan melalui daun dapat dilakukan dengan menggunakan 0,75 gr CuSO_4 / 1 liter air dan 1,25 gr kapur pertanian/1 liter .

- ❑ Pupuk daun yang umum di pasaran: Bayfolan 11.8.6; Complesal 12.4.6; Gandasil daun 14.12.14; Gandasil bunga 6.20.30.

Sumber Cu

No.	Sumber	Kandungan Cu (%)	Dosis kg/ha	Aplikasi
1.	Tembaga sulfat (granular)	35	45 – 50	Lewat tanah
2.	Tembaga sulfat	25	63 – 70	

Kadar optimum Cu dalam jaringan daun berkisar 6 – 16 ppm, yang diserap dalam bentuk Cu.



a



b



c

Gambar 7 a dan b, c. Gejala defisiensi unsur Cu pada tanaman jeruk.

Keterangan :

Gambar a Terdapat bintik nekrosis pada titik tumbuh (meristem) pucuk sehingga pertumbuhan pucuk terhenti dan tidak tegar membuka.

Gambar b,c. Pada kulit buah jeruk terlihat retak-retak dan bercak hitam seperti luka mengering.

4. Boron (B)

Fungsi

- ❑ Berperan dalam proses diferensiasi sel yang sedang tumbuh.
- ❑ Membantu sintesis protein.
- ❑ Membantu metabolisme karbohidrat.
- ❑ Mengatur kebutuhan air di dalam tanaman.
- ❑ Membentuk serat dan biji.
- ❑ Meningkatkan pertumbuhan polen & pembentukan bunga dan buah.
- ❑ Berperan dalam absorpsi & penyerapan kalsium

Gejala Kekurangan B pada Organ Vegetatif

- ❑ Daun akan mengecil dan muncul bercak-bercak kuning.
- ❑ Pertumbuhan titik tumbuh (meristem) abnormal.
- ❑ Titik tumbuh di pucuk akan mengerdil dan akhirnya mati sehingga cabang tanaman terhenti pertumbuhannya.
- ❑ Titik tumbuh pada ujung akar tidak berkembang dan akhirnya mati.
- ❑ Daun memperlihatkan beberapa gejala, seperti menebal, regas, keriting/berombak, bercak klorosis, dan kemudian mati.

Gejala Kekurangan B pada Organ Reproduksi

- ❑ Bunga lebih cepat rontok.
- ❑ Buah mengecil.
- ❑ Daging buah menjadi keras.
- ❑ Kulit buah menipis.

Gejala Kelebihan B

- ❑ Daun tampak gosong dan gugur sebelum waktunya.
- ❑ Gejala dimulai sebagai nekrosis dari ujung tepi daun yang kemudian melebar hingga ke tulang daun utama.
- ❑ Pada kondisi kelebihan yang parah, daun mengecil dengan pupus/tunas berikutnya pucat kecuali di sekitar tulang-tulang daun.
- ❑ Ranting kering dan mati.

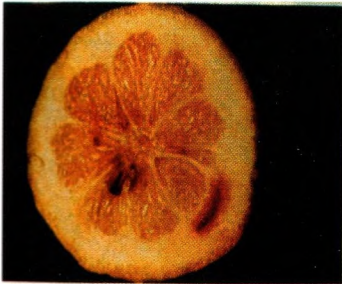
Cara Penanggulangan/Rekomendasi

- ❑ Pupuk daun yang umum di pasaran: Complesal 12.4.6; Gandasil daun 14.12.14; Gandasil bunga 6.20.30.
- ❑ Boraks granular (11,3% B), Sodium boraks (Granubor) 12% B, Sodium boraks (Fertibor) 15% B, yang diberikan lewat tanah.

Sumber B

No.	Sumber	Kandungan B (%)	Dosis kg/ha	Aplikasi
1.	Boraxs	11.3	3	Lewat tanah
2.	Fertibor	15	2.26	
3.	Granubor	12	2.8	

Kadar optimum B dalam jaringan daun berkisar 36 – 100 ppm, yang diserap dalam bentuk B.



a



b

Gambar 8 Gejala defisiensi unsur B pada tanaman jeruk.

Keterangan :

Gambar a. Daging buah mengeras.

Gambar b. Daun memperlihatkan gejala seperti menebal, regas, keriting/berombak, bercak klorosis, dan kemudian layu

5. Molibdenum (Mo)

Fungsi

- ❑ Berperan dalam penyerapan unsur N, fiksasi N dan asimilasi N.
- ❑ Secara tidak langsung ikut berperan dalam produksi asam amino dan protein.
- ❑ Sebagai aktifator beberapa enzim.
- ❑ Komponen sistem enzim nitrogenase dan reduktase nitrat.
- ❑ Komponen nitrat reduktase, enzim yang mereduksi ion nitrat menjadi nitrit dalam akar & daun.

Gejala Kekurangan Mo pada Organ Vegetatif

- ❑ Mirip dengan gejala defisiensi N.
- ❑ Muncul warna kuning di antara tulang daun.
- ❑ Muncul bintik-bintik kuning pada daun yang kemudian mengering.
- ❑ Daun menggulung, keriput dan mengering.
- ❑ Daun tua menunjukkan gejala nekrosis lebih dahulu yang dimulai dari antara tulang daun, kemudian disusul daun muda.
- ❑ Tepi daun menggulung serta pertumbuhan terhambat.

Gejala Kekurangan Mo pada Organ Reproduksi

- ❑ Pembungaan terhambat.
- ❑ Polen tumbuh tidak normal

Gejala Kelebihan Mo

- ❑ Warna daun menjadi kuning keemasan.

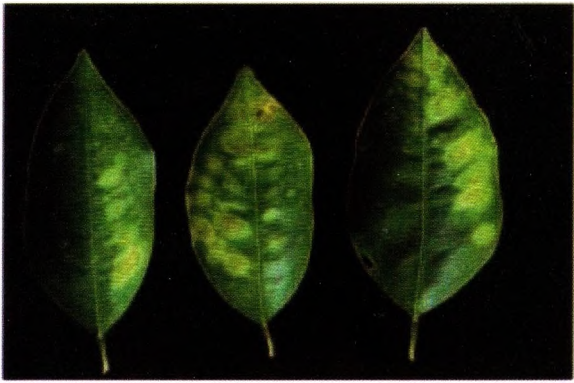
Sumber Mo

No.	Sumber	Kandungan Mo (%)	Dosis g/ha	Aplikasi
1.	Natrium Molibdat	39	200	Lewat daun Lewat tanah
2.	Amonium Molibdat	54,3	144	

Kadar optimum Mo dalam jaringan daun berkisar 0,1 – 1.0 ppm

Cara Penanggulangan/Rekomendasi

- ❑ Kekurangan Mo dapat dicegah dengan mengatur pH antara 5.5 – 7.0 dan memberikan pupuk cair melalui daun 0,05 gr Natrium Molibdat per liter air bila kahat ringan, atau 20,1 gr per 1 liter air bila kahat berat.
- ❑ Pupuk daun yang umum di pasaran: Bayfolan 11.8.6., Amonium Molibdat (54,3% Mo



Gambar9 Gejala defisiensi unsur Mo pada tanaman jeruk.

Keterangan gambar:

bintik-bintik kuning pada daun yang kemudian mengering serta daun menggulung, keriput dan mengering

6. Mangan (Mn)

Fungsi

- ❑ Sebagai aktifator berbagai enzim yang berperan dalam proses perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen.
- ❑ Bersama dengan besi membantu terbentuknya sel-sel klorofil.
- ❑ Ikut berperan dalam sintesis berbagai vitamin.

- ❑ Mengaktivasi enzim.
- ❑ Mengatur permeabilitas membran.

Gejala Kekurangan Mn pada Organ Vegetatif

- ❑ Daun muda akan berwarna kuning, tetapi tulang daunnya masih tetap berwarna hijau.
- ❑ Daun tua akan menguning dengan tulang daun hijau.
- ❑ Selanjutnya daun akan gugur lebih cepat.

Gejala Kekurangan Mn pada Organ Reproduksi

- ❑ Bunga tidak normal dan fruitset buah rendah
- ❑ Pertumbuhan buah lambat.
- ❑ Bentuk buah tidak sempurna

Gejala Kelebihan Mn

- ❑ Daun tua tampak berbintik coklat yang dikelilingi lingkaran nekrosis kuning.
Penyebaran klorofil tidak merata.
- ❑ Antagonis dengan Fe dan menampilkan gejala-gejala defisiensi unsur Fe.

Sumber Mn

No.	Sumber	Kandungan Mn (%)	Dosis kg/lt air	Aplikasi
1.	Mangan sulfat (MnSO ₄)	24.6 - 28	200 -400	Lewat tanah

Kadar optimum Mn dalam jaringan daun berkisar 25 – 100 ppm



Gambar 9 Gejala defisiensi unsur Mn pada tanaman jeruk

Keterangan gambar :

Daun muda berwarna kuning, tetapi tulang daunnya masih tetap berwarna hijau, sedangkan daun tua menguning dengan tulang daun hijau

7. Klor (Cl)

Fungsi :

- ❑ Diperlukan dalam proses reaksi fotosintetis terutama yang berhubungan dengan evolusi oksigen.
- ❑ Berkaitan langsung dengan pengaturan tekanan osmosis di dalam sel tanaman.
- ❑ Esensial untuk pertumbuhan tanaman.

Gejala Kekurangan Cl pada Organ Vegetatif

- ❑ Dapat menghambat pertumbuhan akar.
- ❑ Daun menjadi layu dan berwarna kuning.
- ❑ Muncul bercak-bercak kuning di permukaan daun.

Gejala Kekurangan Cl pada Organ Reproduksi

- ❑ Pertumbuhan bunga dan buah terhambat

Gejala Kelebihan Cl

- ❑ Terjadi penebalan dan penggulungan daun.

Sumber Cl :

No	Sumber	Kadar Cl (%)	Dosis gr/ph n	Aplikasi
1	KCL	48	170	
2	Tembaga Klorida	36	227	Lewat Tanah
3	Seng Klorida	28	291	

Kadar optimum Cl dalam jaringan daun berkisar $<0.5\%$, yang diserap dalam bentuk Cl.

IV. REKOMENDASI DOSIS PEMUPUKAN

Pemupukan sebaiknya didasarkan pada kondisi tanah atau kandungan hara pada daun, bersama ini disajikan tabel kecukupan hara pada tanah dan daun

Tabel 1. Tingkat kecukupan optimum hara pada tanah sekitar perakaran

Hara (Metode Ekstraksi)	Kandungan Optimum Pada Tanah
pH (1:5 air)	5.5 -6.5
Bahan Organik	> 3.0%C
Nitrogen	Lihat analisis daun
Sulfat (ekstraksi fosfor)	>15 mg/kg S
Phosphor (bicarbonate-Colwell)	>80 mg/kg P
Kalium (ammonium acetate)	>0.5 meq/100 g K
Calcium (ammonium acetate)	>5 meq/100 g Ca
Magnesium (ammonium acetate)	>1.6 meq/100 g Mg
Natrium (ammonium acetate)	< 1 meq/100 g Na
Cl	< 250 mg/kg Cl
Cu (DTPA)	0.3 -10 mg/kg Cu
Zn (DTPA)	2 -10 mg/kg Zn
Mn (DTPA)	4 -45 mg/kg Mn
Fe (DTPA)	>2 mg/kg Fe
B (calcium chloride)	>1 mg/kg B
Nisbah Ca: Mg	3 -5:1
Keseimbangan Kation %	Ca 65 80; Mg 10 -15; K 1 -5; Na kurang dari 5

Tabel 2. Tingkat kecukupan optimum hara pada daun

Hara (Metode Ekstraksi)	Kandungan Optimum Pada Tanah
Nitrogen	2.4 -2.6% N
Sulphur	0.20 -0.40% S
Phosphor	0.12 -0.16% P
Kalium	0.90 -1.20%K
Calcium	3.00 -6.00% Ca
Magnesium	0.25 -0.60% Mg
Natrium	less than 0.16% Na
Chloride	less than 0.30% Cl
Copper	5.0 -10 mg/kg Cu
Zinc	25 -100 mg/kg Zn
Manganese	25 -100 mg/kg Mn
Iron	60 -120 mg/kg Fe
Boron	30 -100 mg/kg B
Molybdenum	0.10 -3.0 mg/kg Mo

Berdasarkan analisis, maka disarankan dosis pemupukan didasarkan atas umur tanaman atau jumlah buah yang dipanen sebagai berikut:

Tabel 3. Panduan umum pemupukan pada jeruk,
berdasarkan umur tanaman atau bobot panen*)

Kondisi Tanaman	N (g/pohon/th)	P2O5**) (g/pohon/th)	K2O**) (g/ph/th)	Bahan Organik***) (kg/pohon/th)
Umur 1 tahun*)	100	20	70	60
Umur 2 tahun	200	40	140	60
Umur 3 tahun	300	80	210	60
Umur 4 tahun	400	120	280	60
Umur 5 tahun	500	150	350	60
Umur 6 tahun	600	180	420	60
Umur 7 tahun	700	210	490	60
Umur 8 tahun	800	240	560	60
Bobot Panen 40 kg	400	120	280	60
Bobot Panen 60 kg	600	180	420	60
Bobot Panen 80 kg	800	240	560	60
Bobot Panen 100 kg	1000	300	700	60

*) : disarikan dari berbagai sumber

**) : diberikan tiga kali setahun (setelah panen, pembentukan buah, menjelang panen) dengan proporsi N (40:40:20), P2O5 (40:40:20), dan K2O (30:30:40)

***): diberikan 2 kali pada akhir musim kemarau dan akhir musim hujan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Citrus Information Kit, Queensland Horticulture Institute, Department Of Primary Industries Queensland.
- Anonim. 2002. Pedoman Pengembangan Agribisnis Jeruk, Direktorat Tanaman Buah.
- Food and Fertilizer Technology Center. 2003. Fertilizer Management for Citrus Orchards.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Pusat Kajian Buah Tropika IPB. 2003. Kegiatan Strategi Pengembangan Daya Saing Buah-buahan Unggul Indonesia.
- Reuter, W. 1973. The Citrus Industry Volume III, Production Technology. University of California
- Sutiyoso, Y. 2003. Meramu Pupuk Hidroponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- The American Phytophatology Society. 1973. Compedium on Citrus Diseases. Whiteside, J.O., S.M. Garnsey, and L.W. Timmer (Eds.). APS Press. USA.



DIREKTORAT BUDIDAYA DAN PASCAPANEN BUAH

Jl. AUP No.3, Pasar Minggu, Jakarta Selatan
Telp. (021) 7806760 Fax. (021) 7806760