

# Penyuntik Baja

pilihan raya, Penyelenggaraan dan Kalibra

# Penyuntik



Pemilihan, Penyelenggaraan dan Penentukuran

## Isi kandungan

Bagaimana Penyuntik Berfungsi . . . . .	3
Memilih Penyuntik. . . . .	6
Pertimbangan Pemasangan . . . . .	8
Menentukan Suntikan . . . . .	9
Undang-undang dan Peraturan Berkenaan Perlindungan Bekalan Air di Georgia. . . . .	11
Bibliografi . . . . .	12
Lampiran . . . . .	13

### Jadual No.

Halaman

1. Auns pelbagai jenis baja larut air diperlukan untuk membuat 1 gelen pekat untuk digunakan dengan Hozon (nisbah 1:16) . . . . .	13
2. Ciri-ciri beberapa penyuntik yang tersedia secara komersial. . . . .	15
3. Penukaran metrik . . . . .	16
4. Maklumat hubungan untuk syarikat penyuntik baja . . . . .	16

### Rajah No.

Halaman

1. Penyuntik Hozon . . . . .	4
2. Penyuntik pam anjakan positif . . . . .	4
3. Penyuntik Dosatron . . . . .	4
4. Penyuntik DosMatic . . . . .	5
5. Penyuntik HE Anderson . . . . .	5
6. Penyuntik Gewa . . . . .	6
7. Pengawal EC dan pH . . . . .	7
8. Kedudukan selari penyuntik baja . . . . .	8
9. Persediaan dengan penyuntik dan tangki pembancuh 10 . . . . .	10
10. Contoh sambungan silang biasa . . . . .	11

# Penyuntik Baja

## Pemilihan, Penyelenggaraan dan Penentukuran

*Bodie Pennisi*

*Pakar Hortikultur Sambungan, Universiti Georgia*

*Raymond Kessler*

*Pakar Hortikultur Sambungan, Universiti Auburn*

F penyuntik ertilizer ialah peranti yang digunakan untuk menggunakan baja larut air, racun perosak, peraturan pertumbuhan tumbuhan, agen pembasahan dan asid mineral semasa pengeluaran tanaman. Ia adalah bahagian penting dalam operasi rumah hijau atau tapak semaian moden. Sejak pengenalan penyuntik atau pembahagian, penanam telah menikmati kaedah penjimatan masa dan buruh yang mudah untuk menggunakan larutan kimia cecair pada tanaman mereka. Walaupun mempunyai kelebihan, ramai penanam mempunyai sekurang-kurangnya satu pengalaman dengan tanaman yang terjejas, rosak atau rosak di mana puncanya dikesan kepada penyuntik yang tidak berfungsi. Sama seperti peranti mekanikal lain, penyelenggaraan dan penentukuran yang betul dan kerap adalah langkah penting untuk memastikan prestasi penyuntik optimum dan, dengan itu, tanaman yang sihat.

### Bagaimana Penyuntik Berfungsi

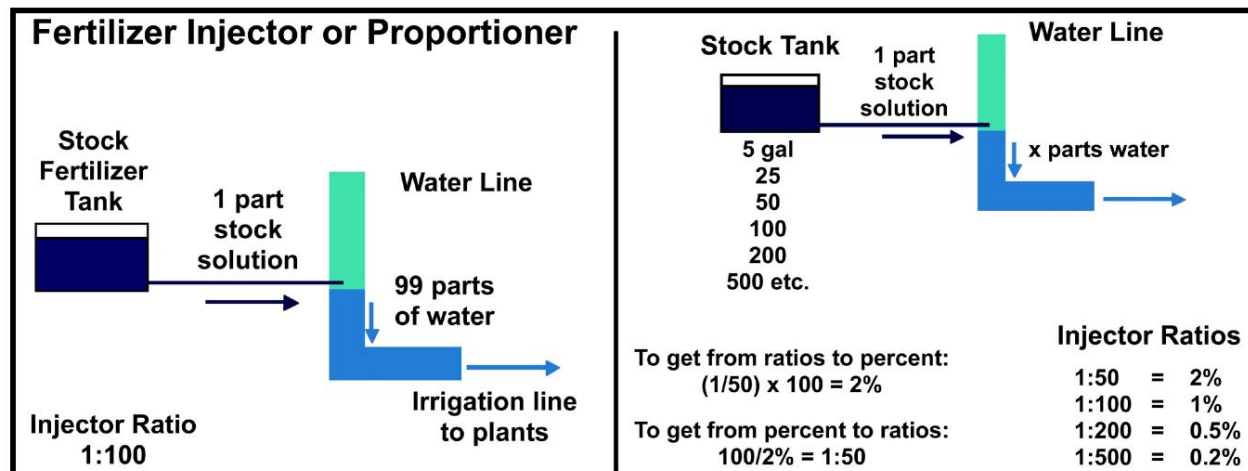
Penyuntik mengambil sebahagian kecil larutan fertilizer pekat dari tangki stok dan menyuntiknya ke dalam saluran air. Bagi setiap bahagian larutan stok, terdapat x bahagian air, di mana "x" ditentukan oleh nisbah penyuntik. Sebagai contoh, dengan nisbah 1:100 1 bahagian larutan stok dicampur dengan 99 bahagian air, untuk sejumlah 100 bahagian larutan akhir. Saiz tangki stok berbeza-beza dan ia boleh sekecil 5 gelen atau sebesar 2,000 gelen. Selalunya nisbah dinyatakan sebagai peratus.

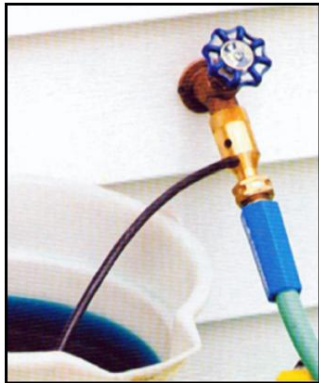
Sebagai contoh, nisbah 1:100 bersamaan dengan penyelesaian 1 peratus. (Lihat ilustrasi "Penyuntik Baja atau Pembahagian" di bawah.)

Penyuntik berfungsi pada salah satu daripada dua prinsip.

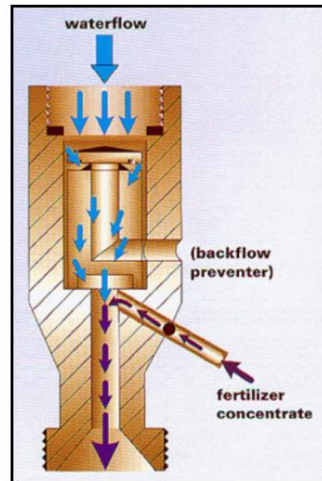
**PENUNJUK JENIS VENTURI**, seperti Hozon dan Syphonex (Rajah 1, muka surat 4) menggunakan perbezaan tekanan antara saluran air dan tangki stok untuk menarik larutan pekat ke dalam injap penyambung paip dan mencampurkannya dengan air dalam hos. Alat penyuntik yang murah ini boleh dipasang dengan mudah pada mana-mana paip tetapi tidak membenarkan kawalan yang tepat ke atas kepekatan. Disebabkan turun naik tekanan air, jumlah pembolehubah bahan kimia boleh disuntik ke dalam hos. Di samping itu, nisbah suntikan adalah rendah (biasanya 1:16) dan oleh itu memerlukan tangki stok yang besar, dengan itu mengehendkan penggunaan penyuntik jenis Venturi kepada kawasan tumbuh yang kecil. Hozon memerlukan penyelenggaraan yang sangat sedikit; periksa skrin pada garisan sedutan untuk mengesan tersumbat dan keluarkan secara berkala mendapatkan garam dari injap pencampur.

**PENUNTUK ANJAKAN POSITIF**, seperti produk Dosatron, DosMatic, Anderson, Smith dan Gewa memberikan nisbah suntikan yang konsisten untuk kadar aliran yang direka bentuk berbanding variasi tekanan air yang luas. Jumlah larutan stok yang diukur, ditentukan dengan mengisi ruang bersaiz khusus, disuntik ke dalam air pengairan, yang kadarnya juga dikawal oleh unit (Rajah 2, muka surat 4). Faktor penghad dalam penyuntik ini, dalam kebanyakan kes, adalah kadar aliran air minimum dan maksimum yang dibenarkan. Walau bagaimanapun, industri menawarkan model yang boleh menampung pelbagai kadar aliran. Nisbah suntikan bergantung kepada saiz silinder dan kadar relatif anjakan bendalir dalam silinder oleh ombok. Kawalan tepat ke atas jumlah bahan kimia yang disuntik, tangki stok yang lebih kecil dan nisbah suntikan yang lebih luas telah menjadikan penyuntik anjakan positif sebagai standard industri.





Rajah 1A.



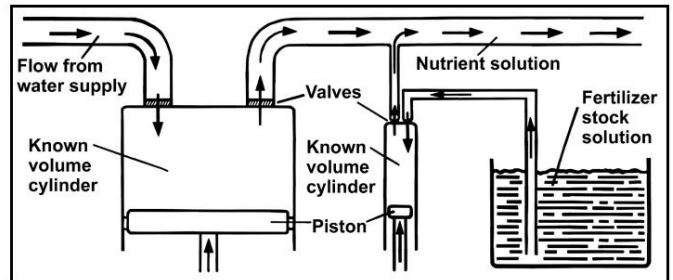
Rajah 1B

**Rajah 1A:** Hozon ialah injap pembancuh loyang kecil yang skru pada keran dan mempunyai hos yang dipasang padanya. Apabila air melalui Hozon, ia menghasilkan sedutan yang menarik larutan baja daripada tangki pekat. Ia memerlukan tekanan air minimum 35 psi (paun per inci persegi) untuk operasi yang betul. Selain baja, ia boleh digunakan untuk mengeluarkan racun serangga, racun kulat dan bahan kimia larut air lain melalui hos. (Foto: Katalog Hummert Int'l. 2003)

**Rajah 1B:** Hozon mempunyai nisbah suntikan 1:16. Bagi setiap gelen pekat yang diambil, ia menghasilkan 16 gelen larutan baja cecair. Hozon mengeluarkan 1 gelen pekat dalam kira-kira 5 minit, dan ini akan dicampur dengan kira-kira 12 hingga 18 bahagian air melalui hos, bergantung pada kadar aliran. Hos diameter yang lebih besar, *iaitu e"* bukannya  $\frac{1}{2}$ ", menghasilkan kadar aliran yang lebih tinggi. Tekanan belakang yang berlebihan akan menyebabkan siph on berhenti melukis. Hozon hendaklah tidak lebih daripada 50 kaki dari hujung muncung untuk berfungsi dengan baik. Jika lebih daripada 50 kaki hos digunakan, Hozon boleh disambungkan antara dua bahagian hos. (Foto: Katalog Hummert Int'l. 2003)

**PENUNTUK DOSATRON (Rajah 3).** Penyuntik ini beroperasi tanpa elektrik, menggunakan tekanan air sebagai sumber kuasa. Mereka dipasang terus di talian bekalan air. Aliran air mengaktifkan penyuntik, yang mengambil peratusan pekat yang diperlukan terus dari bekas dengan larutan stok. Di dalam tor penyuntik, pekat dicampur dengan air, dan tekanan air memaksa larutan ke hilir. Jumlah pekat yang disalurkan adalah berkadar terus dengan isipadu air yang memasuki penyuntik, tanpa mengira variasi aliran air atau tekanan yang mungkin berlaku di saluran utama. Unit Dosatron piawai membenarkan suntikan kebanyakan asid (bergantung kepada kepekatan suhu asid dan air); bagaimanapun, kepekatan asid yang disuntik tidak boleh melebihi 5 peratus. Asid yang lebih kuat boleh disuntik jika unit yang mengandungi bahagian PVDF (Polyvinylidene Fluoride), atau pilihan lain untuk menyuntik bahan menghakis tersedia.

**INJEKTOR DOSMATIK (Rajah 4, muka surat 5).** Penyuntik Dos Matic juga beroperasi tanpa elektrik, menggunakan tekanan air sebagai sumber kuasa. Mereka dipasang



**Rajah 2.** Penyuntik pam anjakan positif. Sumber: Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah Hijau (NRAES-56)

terus dalam talian bekalan air. Air mengaktifkan penyuntik, yang mengambil peratusan pekat yang diperlukan terus dari bekas dengan larutan stok. Di dalam penyuntik, pekat bercampur dengan air, dan tekanan air memaksa larutan ke hilir. Jumlah pekat adalah berkadar terus dengan isipadu air yang memasuki tor penyuntik, tanpa mengira variasi dalam aliran atau tekanan air, yang mungkin berlaku di saluran utama. Unit Dos Matic standard membenarkan suntikan kebanyakan asid dan pembasmi kuman. Terdapat model Kelebihan yang direka khas untuk pelarasan pH air, dan lain-lain yang membenarkan suntikan jauh bahan kimia di hiliran untuk aplikasi dalam siri.



**Rajah 3.** Kadar aliran maksimum untuk penyuntik Dosatron berjalat dari 7 gpm hingga 264 gpm untuk pelbagai model, dengan nisbah antara 1:50 hingga 1:500 untuk kadar aliran yang lebih kecil, dari 1:50 hingga 1:500 atau 1:1000 untuk yang lebih besar kadar aliran. Nisbah boleh diselaraskan dengan mudah pada bahagian luar tor suntikan. Penyuntik Dosatron boleh dipasang dalam pelbagai konfigurasi sistem selain diletakkan terus ke dalam saluran air. Konfigurasi khas membenarkan curahan air bersih (by-pass), menyuntik berbilang penyelesaian (siri), dan meningkatkan aliran air (selari). Rujuk pakar teknikal atau semak tapak web Dosatron (Jadual 4) untuk konfigurasi pemasangan.



**Rajah 4.** Kadar aliran maksimum untuk penyuntik DosMatic berjulat daripada kurang daripada 1 gpm hingga 100 gpm dengan nisbah dari 1:10 hingga 1:4000 pada pelbagai model. Nisbah suntikan boleh dilaraskan semasa digunakan. Pelbagai gabungan aliran air dan nisbah suntikan boleh ditampung, contohnya, aliran rendah dan suntikan rendah, aliran rendah dan suntikan tinggi kepada aliran tinggi dan suntikan rendah, dan aliran tinggi dan suntikan tinggi.

#### **INJEKTOR ANDERSON** (Rajah 5). Nisbah Anderson:

Penyuntik penyuar menampilkan anjakan positif dan pembahagian volum sama ada oleh pam elektrik bermeter aliran atau tekanan air, bergantung pada model. Siri S asal dipacu air manakala Siri J-Plus pertengahan adalah unit elektrik. Reka bentuk penyuntik Anderson membenarkan julat aliran air yang luas dengan kehilangan tekanan yang minimum. Tiada pengedap gelongsor dalam mekanisme pengepaman serta tiada logam yang bersentuhan dengan bahan kimia (bebola cek tahan karat digunakan dengan baja dan beberapa asid). Semua unit mempunyai nisbah suapan boleh laras dari 1:50 kepada lebih tinggi daripada 1:1000 pada pelbagai model. Nisbah suntikan boleh dilaraskan semasa penyuntik sedang digunakan. Semua unit beroperasi dengan julat tekanan air 15 hingga 125 psi dan kadar aliran berjulat daripada kurang daripada 1 gpm hingga lebih tinggi daripada 1000 gpm. Tangki pembancuh selalunya dipasang selaras antara titik suntikan pekat dan penghantaran ke tanaman. Kepala penyuntik baja berbilang mungkin (sehingga enam).

**SMITH INJEKTOR.** Penyuntik Smith Measuremix beroperasi pada kuasa air dan tidak memerlukan motor elektrik atau enjin petrol. Air yang melalui motor air memberikan kuasa untuk menjalankan pam penyuntik. Motor air sebenarnya *mengukur* air yang mengalir melalui unit. Untuk setiap pusingan motor air, terdapat satu lejang pam penyuntik. Perkadaran air kepada larutan kimia kekal sama, tanpa mengira perubahan tekanan air. Penyuntik Smith Measuremix dibina untuk mengeluarkan pelbagai bahan kimia cecair. Motor air diperbuat daripada gangsa dan keluli tahan karat, manakala omboh penyuntik dibina daripada keluli tahan karat pada semua model, dan injap serta kelengkapan dalam sistem penyuntik adalah keluli tahan karat pada model standard. Unit ditetapkan secara kekal pada nisbah bahagian pro 1:100 atau 1:200 (pada sesetengah model nisbah 1:50 dan 1:150 juga tersedia). Kadar aliran mereka, yang meningkat sehingga 700 gpm, membenarkan pembajaan serentak banyak bangku dan keseluruhan rumah hijau



**Rajah 5.** Penyuntik HE Anderson dengan beberapa kepala penyuntik baja.

Julat. Model yang menampung kadar aliran lebih tinggi daripada 200 gpm mempunyai nisbah suntikan 1:800 hingga 1:4000.

Sesetengah model adalah dua penyuntik dalam satu dan membenarkan suntikan serentak dua campuran kimia. Unit yang lebih kecil, seperti model R-1, direka untuk aplikasi penyiraman tangan mudah alih serta pemasangan kekal dan menampung julat aliran dari 2 hingga 12 gpm.

Dibina hampir keseluruhannya daripada plastik, R-1 boleh digunakan untuk menyuntik sebarang kombinasi baja cecair, cides kulat, kelat, racun serangga atau asid ringan. Penyuntik Smith Measuremix mempunyai sejarah yang sangat tepat dan boleh dipercayai. Hampir tiada penyelenggaraan selain daripada membuang baja keluar dari mesin selepas setiap penggunaan.

**GEWA INJECTOR** (Rajah 6, muka surat 6). Gewas dikeluarkan di Jerman dan telah diedarkan di Amerika Syarikat sejak 1949. Penyuntik ini tidak mempunyai alat penyedut atau pengepam, dan larutan baja pekat dipaksa masuk ke dalam saluran air oleh tekanan air. Pekat dituangkan di dalam penyuntik ke dalam membran plastik yang digantung di dalam tangki dan penutupnya ditutup rapat. Apabila air paip dihidupkan, ia mengelilingi membran dan memberikan tekanan pada beg, yang memaksa jumlah pekat yang ditentukkan ke dalam saluran air. Semasa operasi, beg plastik di bahagian dalam Gewa dilipat ke bawah pada dirinya sendiri. Oleh kerana larutan stok mempunyai berat tentu yang lebih tinggi daripada air, lipatan dalam berlaku dari atas ke bawah.

Adalah penting untuk memastikan bahawa tiub tengah dipasang semasa operasi untuk mengelakkan membran daripada menutup aliran larutan. Satu-satunya bahagian yang bergerak



**Rajah 6.** Penyuntik gewa boleh didapati dalam beberapa saiz antara 4 gelen hingga 26 gelen. Bergantung pada model, mereka mempunyai nisbah pembahagian 1:100 hingga 1:300. 15 tetapan berbeza, 1:300 hingga 1:20 pada injap, adalah tepat dalam lingkungan 4 peratus. Sebuah tangki keluli tebal membentuk sebahagian besar Gewa. Aliran air sistem 1.6 gpm sehingga 88 gpm dan tekanan sistem sehingga 125 psi diperlukan. Penyuntik dibuat dengan roda dan mudah digerakkan.

dalam GEWA ialah apungan dalam injap. Apungan bermuatan spring gangsa ini mengukur aliran air pada bahagian salur masuk injap. Kehilangan tekanan atau aliran air secara tiba-tiba tidak menjejaskan pembahagian injap. Secara berkala membran dalam mesti diganti dan itu memerlukan pembongkaran unit. Berhati-hati mesti digunakan semasa membuka dan menutup Gewa supaya penutup atas tidak ditutup atau bengkok dengan tidak betul.

**PENGAWAL EC DAN PH.** Pengawal Kekonduksian Elektrik (EC) dan pH menawarkan pelbagai pilihan pengurusan untuk mengoptimalkan program pemakanan dan persekitaran zon akar. Tahap EC yang diinginkan boleh dicapai dengan mengepam baja dari satu ke beberapa tangki stok ke dalam tangki pembancuh (Rajah 7A, muka surat 7). Tahap pH dicapai dengan menyuntik asid atau bes ke dalam tangki pencampuran daripada satu atau lebih tangki stok.

## Memilih Penyuntik

Pilih penyuntik selepas beberapa faktor penting telah dipertimbangkan.

**SAIZ OPERASI.** Keperluan operasi bersaiz kecil, kurang daripada dan sehingga 10,000 kaki persegi, boleh diservis dengan unit yang lebih kecil.

**JENIS PROGRAM KESUBURAN.** Asaskan kesuburan anda program tentang jenis tanaman yang ditanam, keperluan nutrien bagi tanaman individu, dan bilangan spesies yang berbeza. Pertimbangkan potensi pengembangan masa depan kerana ini akan menjadi pendekatan yang paling menjimatkan.

**KADAR ALIRAN AIR** (lihat "Pengiraan Kadar Aliran Air" di bawah). Salah satu soalan pertama yang anda akan ditanya semasa memilih penyuntik ialah julat kadar aliran air anda. Kadar aliran terbahagi kepada tiga kategori: rendah (0.05 – 12 gpm), sederhana (12 – 40 gpm) atau tinggi

(lebih 40 gpm). Sebagai contoh, kadar alir 10 gpm akan menservis hanya satu ¾" paip dan dengan itu hanya satu bangku tumbuhan akan difertigasi pada satu masa. Jika ini semua air yang tersedia daripada bekalan air, penyuntik kadar aliran rendah adalah memadai. Jika pengaliran air bukan faktor pengehad, jumlah bangku atau kawasan tanah yang perlu dipagar secara ferti secara serentak adalah faktor utama. Ini berbalik kepada saiz operasi anda. Faktor yang perlu dipertimbangkan ialah: P kawasan minimum dan maksimum untuk disiram satu

masa

Larutan baja P diperlukan untuk setiap kaki persegi bangku atau kawasan tanah  
P masa diperlukan untuk menghantar larutan baja

Jika kawasan yang hendak dibaja adalah 100 hingga 10,000 kaki persegi, dan larutan yang diperlukan ialah ¼ gelen setiap kaki persegi selama 10 minit, maka 25 hingga 25,000 gelen mesti dihantar dalam masa 10 minit atau 2.5 hingga 2,500 gelen/minit.

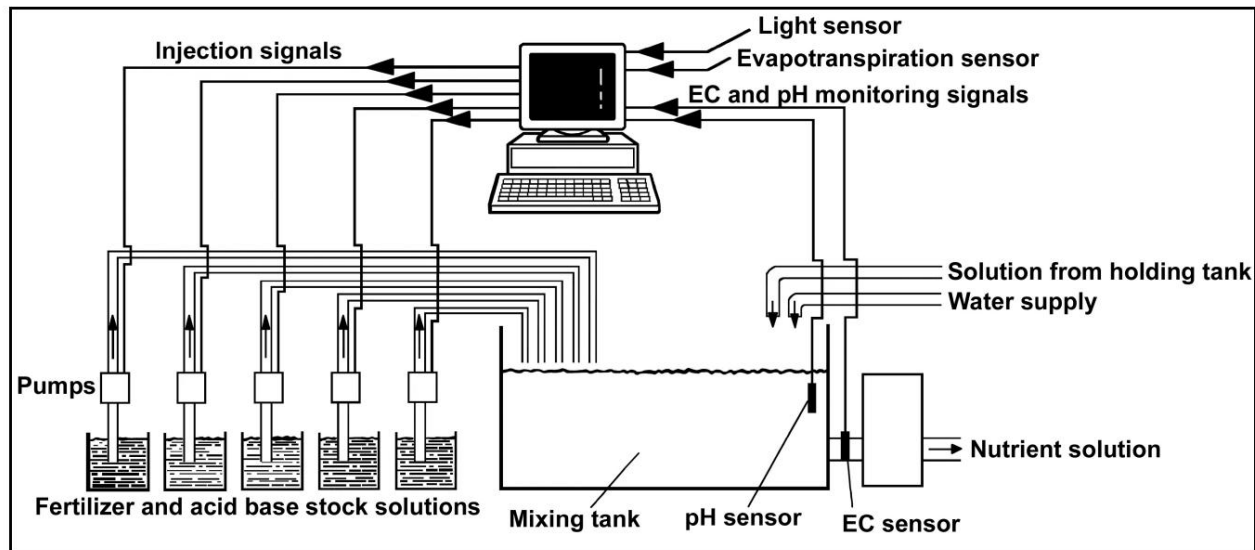
### Pengiraan Kadar Aliran Air

**KAEDAH METER AIR.** Jika meter air masuk terhenti, kadar aliran boleh diperolehi dengan mudah. Hidupkan sistem pengairan sepenuhnya dan baca meter pada masa tertentu. Ambil bacaan kedua selepas air mengalir selama beberapa minit. Tukarkan perbezaan antara bacaan meter permulaan dan akhir daripada kaki padu (yang kebanyakan meter air mengukur dalam) kepada gelen dengan menggunakan formula berikut: **Kadar aliran = [7.5 x (meter B – meter E)] ÷ minit** di mana, kadar aliran aliran dinyatakan dalam gelen seminit, meter B ialah bacaan meter permulaan, meter E ialah bacaan meter akhir, dan minit ialah tempoh ujian.

**KAEDAH BEKAS TERBUKA.** Jika bekalan air mengalir melalui satu orifis, bekas yang sesuai boleh digunakan untuk mengukur kadar aliran air. Hidupkan air penuh dan masa berapa minit yang diperlukan untuk tangki diisi. Bahagikan kapasiti tangki dalam gelen dengan bilangan minit untuk mendapatkan kadar alir dalam gelen seminit.

### Kadar Suntikan

**Kadar suntikan** ialah soalan kedua yang perlu anda jawab. Mempunyai nisbah suntikan boleh laras adalah wajar kerana pekatan baja tunggal boleh digunakan pada kepekatan yang berbeza untuk tanaman dengan keperluan nutrien yang berbeza-beza. Kadar suntikan jatuh kepada empat julat: sangat rendah (1:4000 – 1:250, 0.025% - 0.4%), rendah (1:500 – 1:100, 0.2% - 1%), sederhana (1:200 – 1: 100, 0.5% - 1%), tinggi (1:100 – 1:20, 1% - 5%) atau tertinggi (1:50 – 1:10, 2% - 10%). Kadar suntikan yang rendah bermakna sebahagian kecil larutan pekat akan disuntik ke dalam saluran pengairan, manakala kadar suntikan yang tinggi bersamaan dengan sebahagian besar larutan pekat yang disuntik ke dalam air. Nisbah suntikan yang rendah juga bermaksud penyelesaian stok yang sangat pekat. Amaran: Dengan nisbah lebih daripada 1:200, pembubaran baja yang tidak lengkap mungkin berlaku, kerana kebolehlarutan maksimum melebihi. Untuk operasi rumah hijau, nisbah suntikan 1:200 atau lebih rendah adalah disyorkan.



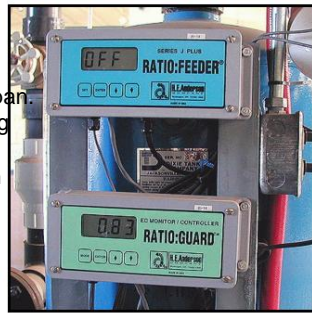
Rajah 7A. Pengawal EC dan pH. Sumber: Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah Hijau (NRAES-56)

#### Rajah 7B. Nisbah

Anderson: Pengawal pengawal digunakan dengan Nisbah

Anderson: Sistem penyuntik suapan Monitor dan probe boleh dipasang dalam talian untuk bacaan

berterusan pH dan Kekonduksian Elektrik (EC) larutan baja yang disuntik ke dalam saluran air.



Tekanan air diperlukan untuk operasi penyuntik yang betul (diukur dalam paun per inci persegi, atau psi). Jika tekanan air anda lebih rendah daripada yang disyorkan untuk penyuntik, ia tidak akan berfungsi dengan baik.

#### Kualiti Air BAHAN

**PARTIKULASI** (pepejal seperti pasir atau pasir) dalam bekalan air anda bertindak sebagai bahan pelepas dan akan memusnahkan mekanisme penyukat air. Jika anda mempunyai masalah dengan pepejal, pasang penapis di hulu penyuntik dan letakkan tolok tekanan sebelum dan selepas penapis. Anda boleh menggunakan perbezaan dalam bacaan tekanan untuk mengetahui apabila penapis dipasang.

**PH AIR DAN KEALKALITAN.** Kedua-duanya adalah faktor penting untuk dipertimbangkan bukan sahaja apabila memilih penyuntik, tetapi juga dalam program pemakanan anda. Bacaan pH ialah ukuran keasidan atau kebasaan larutan dan menunjukkan kepekatan ion hidrogen. Julatnya ialah 0 (kebanyakan asid) hingga 14 (paling asas). Julat pH pengairan yang disyorkan bergantung pada tanaman yang ditanam, gen pada mulanya 5.4 hingga 7.0. Kealkalian ialah ukuran jumlah bahan dalam air yang mempunyai keupayaan "meneutralkan asid". Dua cara untuk memikirkan kealkalian ialah ia adalah kapasiti penampungan air dan ia seperti kapur di dalam air. Jangan kelirukan kealkalian dengan pH. Manakala pH larutan ialah kepekatan ion hidrogen di dalamnya dan mengukur kekuatan asid atau bes,

kealkalian mencerminkan kuasa larutan untuk bertindak balas dengan asid dan mengekalkan pH larutan daripada berubah.

Tahap kealkalian mempunyai implikasi yang meluas kerana kesannya yang kuat terhadap pH substrat. Daripada dua sumber air, satu dengan pH 9.0 dan kealkalian 50, dan satu lagi dengan pH 7.0 dan kealkalian 300, yang pertama akan menaikkan pH substrat dengan sangat sedikit, manakala yang kedua akan menyebabkan peningkatan yang lebih besar dalam substrat. pH. Pengiraan kualiti kedua-dua sumber air adalah salah jika berdasarkan pH sahaja dan betul jika berdasarkan tahap kealkalian.

pH tinggi dan air berkali boleh diperbetulkan dengan suntikan asid, dan di sinilah pemilihan penyuntik betul adalah penting. Untuk menentukan sama ada anda memerlukan suntikan asid, hantar sampel air dari sumber air anda ke makmal dan minta ujian pH, kealkalian dan kekerasan. Pastikan air anda dianalisis secara berkala.

Syor adalah untuk mendapatkan laporan air: setiap kali

P sumber air baru ditambah; P sekurang-kurangnya dua kali setahun, sekali semasa musim kemarau dan sekali semasa musim hujan;

P sekerap setiap tiga bulan.

#### Saiz Tangki Stok

Saiz tangki stok hendaklah berdasarkan nisbah perkadaran dan penggunaan air harian. Tangki stok hendaklah cukup besar untuk membolehkan keseluruhan kerja pembajaan disiapkan dengan satu kelompok pekat baja. Tangki stok yang besar diperlukan jika nisbah perkadaran yang rendah digunakan dan jika penyuntik digunakan dengan kerap. Juga, jika program suapan cecair berterusan digunakan, saiz tangki stok yang lebih besar adalah berfaedah.

#### Bahan kimia

Bahan kimia yang disuntik boleh menjadi penting, terutamanya jika suntikan asid diingini. Jika anda akan menyuntik asid untuk mengurangkan pH dan/atau kealkalian air anda, pastikan penyuntik yang dipilih dilengkapi untuk mengendalikan suntikan asid dan kepekatan asid yang digunakan. Penyuntik

dengan bahagian keluli tahan karat, atau pilihan lain untuk menyuntik bahan kimia menghakis harus dipilih. Pemilihan penyuntik juga harus dibuat berdasarkan jenis asid yang akan disuntik, *contohnya*, untuk asid sulfurik, bahagian penyuntik yang bersentuhan dengan asid mungkin diperbuat daripada getah tahan asid, manakala untuk asid fosforik, ini bahagian yang sama boleh dibuat daripada keluli tahan karat. Dengan beberapa penyuntik jenis standard, kepekatan asid tidak boleh melebihi 5 peratus. Pemilihan asid tertentu bergantung kepada kepekatan asid dan suhu air. Apabila suhu meningkat, begitu juga kelajuan kereaktifan asid. Apabila menggunakan asid, sentiasa sediakan baking soda di tangan. Jika anda terkena asid, segera tutup kawasan yang tercemar dengan soda penaik yang banyak. Ini akan meneutralkan asid dan meminimumkan kecederaan.

Jika racun serangga dan racun serangga hendak disuntik pada a asas yang konsisten, unit tidak boleh mengandungi bahagian plastik, kerana racun serangga/racun kulat yang mengandungi asas hidrokarbon (serbuk boleh basah dan emulsi) berbahaya kepada plastik PVC.

**KEPALA SUNTIKAN BERBILANG** (untuk bahan kimia yang tidak serasi). Adalah wajar untuk mempunyai keupayaan untuk menyuntik beberapa baja pada masa yang sama. Sesetengah bahan tidak serasi dengan yang lain. Sebagai contoh, anda telah menerima cadangan untuk menggunakan kalsium nitrat pada tanaman anda. Anda juga perlu membekalkan fosforus, jadi anda perlu menyuntik ammonium fosfat. Walau bagaimanapun, jika kedua-dua bahan kimia ini dicampur dalam tangki pekat yang sama, kalsium akan bergabung dengan fosfat dan mendakan daripada larutan. Oleh itu, anda perlu menggunakan penyuntik dengan dua kepala untuk menggunakan kedua-dua baja pada masa yang sama daripada dua pekat baja berasingan. Pemendakan tidak akan berlaku dalam kes ini, kerana baja tidak bercampur sehingga selepas ia dicairkan kepada kepekatan akhir. Keadaan yang sama berlaku apabila magnesium sulfat (garam Epsom) dicampur dalam tangki yang sama dengan kalsium nitrat.

Ketidakterasian kerpasan yang biasa ditemui berlaku dengan: P sulfat dan kalsium (hasilnya ialah kalsium sulfat, gipsum)

P fosfat dan kalsium (hasilnya ialah kalsium fosfat)

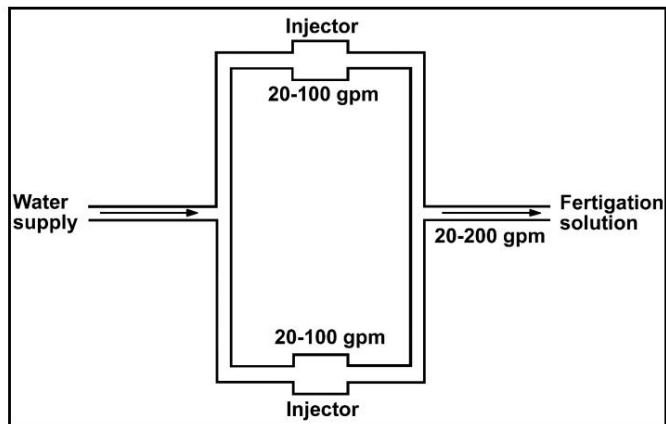
P fosfat dan besi (hasilnya ialah fosfat besi)

P kalium bikarbonat dan baja lain (the

bikarbonat boleh meningkatkan pH yang cukup tinggi untuk menyebabkan pemendakan bahan baja lain)

### Pertimbangan Lain

**PENUNJUK SELARI BERGANDA.** Dalam sesetengah situasi, dapat membaja beberapa tumbuhan pada kadar aliran yang rendah adalah sama pentingnya dengan dapat mengairi sebahagian besar tanaman pada masa yang sama dengan kadar aliran yang tinggi. Untuk situasi ini, berbilang penyuntik boleh disambung secara selari (Rajah 8). Ini meningkatkan kadar aliran maksimum daripada jumlah penyuntik yang disambungkan sambil mengekalkan kadar aliran minimum yang rendah daripada satu penyuntik kecil. Sebagai contoh, penyuntik dengan julat kadar alir 20 hingga 100 gpm yang disambung secara selari akan menghantar



**Rajah 8.** Kedudukan selari penyuntik baja.

Sumber: *Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah Hijau (NRAES-56)*

kadar ini, mengekalkan kadar aliran minimum yang rendah:

2 penyuntik = 20-200 gpm 3

penyuntik = 20-300 gpm

**PENUNJUT MUDAH ALIH ATAU STATIONARY.** Dalam kecil operasi, adalah mudah untuk dapat menggerakkan unit penyuntik ke sekeliling, manakala dalam operasi besar di mana jumlah larutan baja yang tinggi kerap digunakan pada setiap fertigasi, penyuntik pegun bersama-sama tangki stok yang besar adalah lebih sesuai. Dalam operasi besar yang dibahagikan kepada beberapa bahagian rumah hijau, penanam sering memasang penyuntik di setiap bahagian supaya program baja yang berbeza boleh digunakan untuk tanaman yang berbeza.

Apabila memasang penyuntik pegun, anda mungkin mahu untuk mempertimbangkan lokasi dengan akses terhad, seperti bilik dengan kunci, untuk melindungi daripada kemungkinan salah laku pekerja dan sebarang percubaan untuk menjejaskan tanaman anda.

### KEMUDAHAN PEMBAIKAN DAN UMUR PANJANG UNIT.

Jika kos pembaikan adalah sama dengan separuh atau lebih daripada kos unit baharu, penggantian penyuntik sedia ada dimaklumkan. Tanya pengilang tentang polisi pembaikan dan kos.

Anda juga boleh mempertimbangkan untuk membeli penyuntik sandaran unit yang akan digunakan sekiranya berlaku kegagalan yang utama, atau semasa penyelenggaraan unit utama sedang dilakukan.

### KEBOLEHPERCAYAAN PENGELUAR, SOKONGAN TEKNIKAL, PERKHIDMATAN DAN KELAYAKAN LAIN.

Banyak pengeluar mempunyai laman web dengan maklumat berguna tentang produk mereka (lihat Jadual 4, halaman 16). Hadiri pameran perdagangan dan berbincang dengan wakil syarikat tentang rangkaian penuh produk mereka dan ciri-ciri mereka.

### Pertimbangan Pemasangan

Penyuntik yang dipasang secara kekal hendaklah dipacu dari saluran air utama (pintasan air), yang akan membolehkan air bersih mengalir melalui saluran pengairan untuk membersihkan saluran larutan baja atau membekalkan air kepada tanaman yang tidak memerlukan baja. Pemasangan pintasan juga membolehkan penyingkiran mudah unit sekiranya berlaku kerosakan atau keperluan untuk penyelenggaraan atau penggantian.



Pertimbangkan pemasangan peralatan tambahan untuk prestasi optimum termasuk: Penapis PA 140 atau 200-mesh disyorkan di hulu unit penyuntik.

Pengatur tekanan PA jika tekanan air dalam talian melebihi maksimum yang dibenarkan untuk unit. Injap sehalu sehalu mungkin membantu melawan tukul air (lihat "Tukul Air" di bawah).

Injap aliran balik PA untuk mengelakkan pencemaran bekalan air pengairan jika tekanan negatif berlaku.

**Injap ini wajib di Georgia** (lihat "Undang-undang dan Peraturan Mengenai Perlindungan Bekalan Air" di halaman 11).

Sesetengah penyuntik datang dengan meter kekonduksian elektrik pilihan dalam saluran air. Ini memudahkan untuk menentukan sama ada penyuntik berfungsi dengan baik. Penyelenggaraan probe pada meter ini adalah penting untuk mendapatkan bacaan yang betul. Tangki pembancuh mungkin diperlukan untuk memastikan pencampuran air dan bahan kimia dengan baik. Sama ada anda memerlukan tangki pengadun bergantung pada jenis penyuntik dan reka bentuk sistem pengairan.

## Tukul air

Tukul air ialah tenaga kinetik (momentum) yang terdapat dalam air yang bergerak dalam satu arah. Apabila air terkena injap tertutup, seperti injap solenoid, ia kembali ke dalam talian pada empat kali tekanan inal asal. Jika anda mempunyai tekanan air sebanyak 50 psi dalam talian air, empat kali ganda yang datang semula pada penyuntik anda dan 200 psi akan merosakkannya. Tukul air boleh menjadi masalah serius dalam pemasangan dengan saluran paip yang panjang, atau di mana injap solenoid digunakan. Tukul air boleh menghasilkan tekanan sehingga 500 psi atau lebih! Ini memberi tekanan pada keseluruhan penyuntik (dan pada keseluruhan sistem air anda), tetapi ia amat merosakkan diafragma. Untuk mengelakkan ini, pasang injap sehalu mudah atau jika anda mempunyai tekanan air melebihi 50 psi, penumpuk (peranti udara penutup) berhampiran penyuntik anda.

## Mengesahkan Penyuntik Berfungsi Dengan Betul

Nisbah pencairan hendaklah diketahui dan dilaraskan mengikut keperluan (lihat kaedah penentukuran pada halaman 10). Jika sisihan besar (lebih daripada 5 peratus) daripada tetapan yang dijangkakan berlaku, hubungi pengilang untuk kemungkinan pembaikan, penggantian atau penyelenggaraan. Baja larut hendaklah dibubarkan sepenuhnya; gunakan air panas jika perlu tetapi biarkan larutan sejuk sebelum memulakan penyuntik. Pewarna pengesan dalam baja larut air tidak boleh digunakan sebagai penunjuk kekuatan larutan.

Lot baja yang berbeza mungkin mempunyai kandungan pewarna yang berbeza menyebabkan kebolehubahan dalam keamatan warna larutan baja. Sebelum mencampurkan bahan kimia yang berbeza dalam penyuntik, rujuk pengeluar bahan kimia untuk menentukan keserasian produk. Pergolakan berterusan diperlukan apabila menggunakan serbuk boleh basah kerana ia terampai tetapi tidak larut dalam air.

## Tangki Stok dan Tangki Campur

**Tangki stok** perlu legap. Agen pengkelat dalam baja (ia membantu menyediakan mikronutrien

kepada tumbuhan) rosak jika terdedah kepada cahaya. Tangki stok hendaklah ditutup untuk mengelakkan pembentukan alga dan/atau serpihan, pencemaran atau penyejatan larutan stok. Jika pengumpulan serpihan berlaku, ia mungkin menyumbat masukan penyuntik dan menyebabkan kurang daripada jumlah penyelesaian stok yang diperlukan untuk diambil. Hasilnya akan menjadi rendah kesuburan dan tanaman kelaparan.

Jika tangki stok dibiarkan tidak bertutup, sedikit penyejatan akan berlaku, sekali gus meningkatkan kepekatan larutan stok menjadi lebih tinggi daripada yang disyorkan. Hasilnya adalah kesuburan yang tinggi dan kemungkinan kerosakan garam larut yang tinggi dan ketoksikan nutrien dalam tanaman.

Baja larut air cenderung terkumpul di bahagian bawah tangki stok, yang boleh mengakibatkan perbezaan besar dalam kepekatan baja. Jika anda menggunakan tangki stok yang besar, pastikan larutan stok dicampur dengan baik sebelum menggunakannya. Penyelesaian yang baik ialah mempunyai tangki campuran yang dilengkapi dengan pengaduk, di mana anda akan melarutkan larutan baja pekat (Rajah 9, muka surat 10). Jika sebarang sisa terbentuk, ia akan jatuh ke bahagian bawah tangki. Anda kemudian akan menyedut dari tangki pembancuh ke dalam tangki kerja, di mana pengambilan suntikan tor diletakkan.

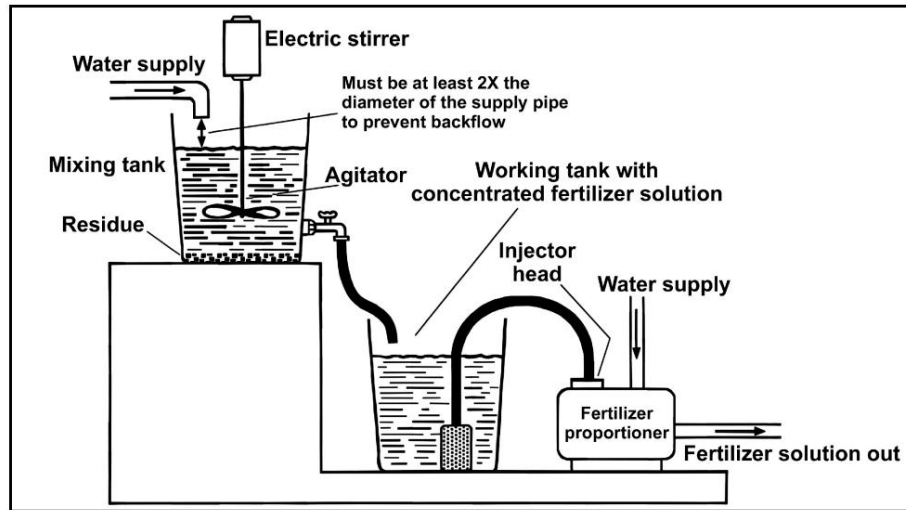
## Menjaga Penyuntik Penapis

pengambilan hendaklah digantung 2 hingga 4 inci dari bahagian bawah tangki larutan untuk mengelak daripada menyedut pekat yang tidak larut. Jangan biarkan penapis tiub sedutan terletak di bahagian bawah tangki stok. Penapis hendaklah selalu diperiksa untuk mengesan tersumbat dan/atau keretakan dan penapis tiub sedutan hendaklah dibersihkan dengan kerap. Tidak kira jenis penyuntik yang digunakan, sentiasa menyuntik air bersih selepas penyuntik telah digunakan. Tangki larutan hendaklah dibersihkan dengan kerap (setiap minggu atau dua minggu, bergantung pada kekerapan penggunaan) untuk mengelakkan kotoran dan pembentukan skala. Periksa dan servis cincin-O. Pelincir berasaskan petroleum (Vaseline, lanoline, WD-40, minyak motor) tidak boleh digunakan pada ombok atau pagedap dos. Pelincir berasaskan silikon boleh digunakan.

Jika penyuntik tidak akan digunakan untuk peri lanjutan od, ia harus dialih keluar daripada perkhidmatan. Siram sistem dengan air bersih, sama ada dengan mengepam air melalui unit (jika tidak menyuap asid) sebelum mengeluarkannya atau dengan membilas bahagian ini selepas dikeluarkan. Buka injap hendaklah ditutup dengan pita semasa masih basah. Ini akan melindungi pagedap dan menghalang serangga daripada menyumbat bukaan. Apabila penyuntik dikeluarkan dari perkhidmatan, ia harus disalurkan sepenuhnya untuk mengelakkan air daripada membeku di dalamnya.

## Menentukan Pemantik

Penentukuran berkala diperlukan untuk memastikan penyuntik beroperasi dengan betul. **Anda perlu melakukan kedua-dua kaedah yang diterangkan di bawah untuk mendapatkan penentukuran yang tepat.**



Rajah 9. Persediaan dengan penyuntik dan tangki pembancuh. Penyuntik menghilangkan keperluan untuk tangki larutan stok besar. Sumber: Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah hijau (NRAES-56)

### Kaedah Input/Output

Untuk menentukan nisbah suntikan penyuntik, kumpulkan jumlah larutan baja yang diketahui daripada penyuntik dan kemudian ukur kuantiti pekat baja yang diambil oleh penyuntik. Tentukan nisbah suntikan menggunakan formula berikut:

$$\text{Nisbah pencairan} = \text{isipadu cair} \div \text{isipadu stok}$$

di mana, isipadu cair ialah jumlah larutan baja yang diketahui selepas ia melalui penyuntik dan isipadu stok ialah jumlah baja pekat larutan yang digunakan semasa ujian.

Mulakan ujian dengan menghidupkan penyuntik untuk mengeluarkan gelembung udara dan cas sistem dengan larutan stok pekat. Matikan unit, keluarkan

tiub sifon dari tangki stok dan letakkan di dalam yang besar isipadu (minimum 500 milliliter) seluar silinder bergraduasi. Isi silinder dengan isipadu yang diketahui larutan stok pekat. Hidupkan penyuntik dan kumpulkan isipadu larutan baja cair yang diketahui (cth, 5 gelen).

*Contoh.* Penyuntik ditetapkan untuk nisbah 1:50. Jika (dalam ujian di atas) 370 ml pekat digunakan untuk membuat 5 gelen (18,925 ml) larutan cair, yang sebenarnya nisbah ialah:  $18,925 \div 370 = 51$ . Ini hampir dengan jangkaan, dikurangkan hanya 1 peratus. Ulangi ujian ini beberapa kali. Semak juga manual penyuntik untuk cara lain menguji penyuntik khusus anda.

Kaedah ini menyemak kefungsiannya penyuntik, cth, jika penyuntik menghantar pada suntikan yang betul nisbah. Ia tidak dapat menentukan sama ada kepekatan baja akhir adalah betul kerana ia tidak dapat mengesan kesilapan dalam mencampurkan larutan stok baja.

### Kaedah Pengukuran EC

Kaedah mudah untuk mengukur konduktif elektrik ini biasanya digunakan untuk baja larut air. Ia tidak memerlukan pengumpulan kuantiti yang banyak

penyelesaian baja dan merupakan cara terbaik untuk memantau program baja anda secara berkala. Yang kritikal elemen untuk kaedah ini adalah mengikut dengan tepat garis panduan pengilang fertiliser untuk mencampurkan stok penyelesaian. Pembekal baja biasanya menyediakan carta dengan bacaan EC pelbagai kepekatan larutan baja larut air.

Apabila mengukur kuantiti baja yang diperlukan (biasanya diberikan sebagai jumlah berat), gunakan skala untuk memastikan jumlah yang betul. Menggunakan kaedah pengukuran lain, (tin kopi, cawan plastik, dll.) akan mengakibatkan ralat masuk kepekatan baja kerana kebolehubahan dalam kuantiti pupuk yang digunakan untuk membentuk larutan pekat. Gunakan hanya meter kekonduksian yang boleh dipercayai dan ditentukkan untuk memastikan ketepatan bacaan. Penyelesaian kekonduksian piawai boleh didapati daripada pengukuran pengeluar peranti dan hendaklah sentiasa dihidupkan tangan. Kekalkan meter EC dalam keadaan baik dalam keadaan teratur untuk mendapatkan hasil yang betul (*Contoh:* tukar bateri apabila diperlukan.)

Mulakan ujian dengan mengumpul sampel jernih di tapak air pengairan. Biarkan air mengalir selama beberapa minit untuk buang paip sebelum mengambil sampel. ukur EC sampel air ini dan rekodkannya. Pusingkan penyuntik dan jalankannya selama beberapa minit sebelum mengumpul sampel larutan baja dalam bekas yang bersih. Uji dan rekod EC larutan baja.

Hitung EC yang disumbangkan oleh baja itu oleh formula berikut:

$$\text{SPR}_{\text{BAJA}} = \frac{\text{PENYELESAIAN BAJA} - \text{EC}_{\text{AIR PENGAIRAN}}}{\text{BAJA}}$$

Bandingkan bacaan ini dengan carta pada beg baja label.

*Contoh.* Penyuntik ditetapkan untuk nisbah 1:50 dan 10.1 oz. sebanyak 20-10-20 baja untuk setiap gelen stok campuran digunakan pada kepekatan 300 bahagian per juta nitrogen. Jika (dalam ujian di atas), SPR adalah  $\frac{\text{AIR PENGAIRAN}}{\text{BAJA}}$  ialah 2.1 mmhos/cm, EC sebenar ialah  $2.1 - 0.3 = 1.8$  mmhos/cm.

Carta teknikal untuk baja ini menyenaraikan jangkaan EC untuk 300 ppm nitrogen ialah 1.86 mmhos/ cm. Oleh itu, nisbah pencairan sebenar dimatikan oleh faktor kira-kira 3 peratus ( $1.86 - 1.8 / 1.8 = 0.033 \times 100 = 3.3\%$ ). Kaedah pengiraan ini memberikan anggaran kasar pada program baja.

Ujian tetap EC baja adalah cara yang berkesan untuk memantau prestasi penyuntik. Pastikan cali brate meter EC anda sebelum digunakan. Jika anda tidak menentukur penyuntik anda, anda akan mendapat hasil yang buruk dan membuat keputusan yang salah mengenai program baja anda.

**Nota:** Kaedah ini menyemak sama ada kepekatan baja akhir adalah betul, tetapi ia tidak dapat menentukan sama ada kepekatan akhir yang salah disebabkan oleh kesilapan dalam mencampurkan larutan stok atau kerosakan pada penyuntik.

**Melakukan kaedah Input/Output dan kaedah EC Measurement akan menentukan masalah yang wujud melalui proses penyingkiran.**

## Undang-undang dan Peraturan Berkenaan Perlindungan Bekalan Air Di Georgia

Aliran *balik* ditakrifkan sebagai aliran air atau cecair lain, gas, campuran atau bahan lain ke dalam paip pengagihan air bekalan yang boleh diminum dari mana-mana sumber atau sumber. Aliran balik disebabkan oleh tekanan aliran bawah yang lebih tinggi dalam sistem perpaipan daripada tekanan hulu atau bekalan.

*Sambungan silang* ditakrifkan sebagai sebarang sambungan sebenar atau berpotensi antara sistem air yang boleh diminum dan mana-mana sumber atau sistem lain yang melaluinya adalah mungkin untuk memasukkan ke dalam sistem boleh diminum apa-apa air terpakai, cecair industri, gas atau bahan lain selain daripada air boleh diminum yang dimaksudkan dengan yang sistem dibekalkan. Susunan pintasan, sambungan pelompat,

bahagian boleh tanggal, peranti pusing atau tukar ganti yang melaluinya, atau kerana itu, aliran balik mungkin berlaku dianggap sambungan silang. Sambungan silang biasa digambarkan dalam Rajah 10.

Pencegah aliran balik tidak diperlukan apabila ada jurang yang sama dengan dua kali diameter talian bekalan antara saluran air dan paras air tertinggi yang mungkin dalam tangki pembancuh yang menerima air. Dalam persediaan sedemikian, adalah mustahil untuk air yang tercemar memasuki talian bekalan air.

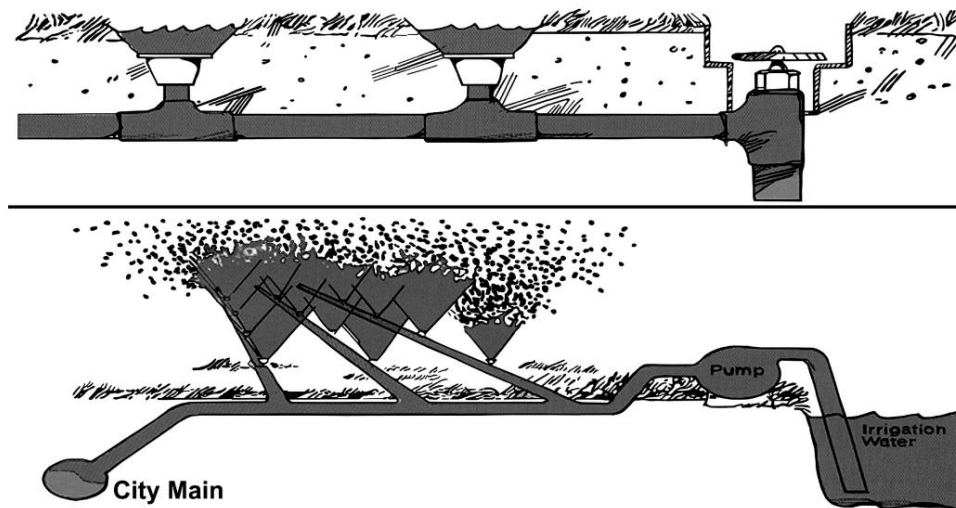
### Akta Peranti Anti-Siphon Georgia Reka bentuk

sistem pengairan dan pembajaan yang betul tidak seharusnya membenarkan sambungan silang dengan sistem perbandaran atas sebarang sebab. Kebanyakan playar bekalan air perbandaran memerlukan peranti pencegahan aliran balik untuk mengelakkan percampuran. Semak dengan pihak berkuasa air tempatan anda mengenai keperluan semasa. Anda juga perlu mengetahui Akta Negeri berikut, yang dikemukakan oleh Jabatan Pertanian Georgia: P Mana-mana sistem pengairan yang direka bentuk atau digunakan untuk penggunaan baja, racun perosak atau bahan kimia mesti dilengkapi dengan peranti anti-siphon yang mencukupi untuk melindungi terhadap pencemaran bekalan air.

P Adalah menyalahi undang-undang bagi mana-mana orang untuk menggunakan mana-mana sistem pengairan yang direka bentuk atau digunakan untuk penggunaan baja, racun perosak atau bahan kimia, yang sistemnya tidak dilengkapi dengan peranti anti-siphon.

### Peralatan Anti-Siphon Diperlukan

Anda MESTI mempunyai peralatan anti-siphon yang sesuai dipasang dalam talian bekalan air antara pam dan pelabuhan suntikan kimia. Tiga peranti pencegahan aliran balik berikut semuanya diperlukan oleh undang-undang Anti-siphon Georgia:



**Rajah 10.** Contoh sambungan silang biasa. Atas: Penyiram rumput; pada sebilangan besar rumput, kepala pemercik berada di bawah paras tanah. Bawah: Sistem pengepaman pengairan disambungkan ke air domestik. Dalam kedua-dua keadaan, air yang tercemar dengan baja dan bahan kimia lain boleh mengalir balik melalui injap silang yang bocor atau separa terbuka. (Sumber: FEBCO. 1977)

## Bibliografi

- P Check Valve** — menyediakan positif, mutlak penutupan paip pengairan atau saluran suntikan kimia yang menghalang aliran campuran bahan kimia dan air ke paip pengairan, bekalan air, peranti suntikan atau tangki bekalan apabila operasi sistem pengairan gagal atau ditutup.
- P Longkang Tekanan Rendah** — injal longkang tekanan rendah automatik ialah peranti pengaktifan sendiri yang direka untuk mengalirkan segera bahagian paip pengairan atau badan injal sehalu yang kandungannya berpotensi memasuki bekalan air apabila operasi sistem pengairan gagal atau ditutup. .
- P Injal Pelega Vakum** — melegakan atau pecah vakum dalam paip pengairan yang disebabkan oleh kegagalan atau penutupan sistem.
- Ketiga-tiga peranti ini berfungsi sebagai satu sistem untuk mencegah pencemaran telaga. Selain itu, kebanyakan peniaga sistem pengairan akan menjual unit yang mempunyai ketiga-tiga injal bersama. Dalam kes memasang semula saluran paip lama, anda mungkin perlu membeli komponen individu untuk dimuatkan ke dalam konfigurasi paip semasa. Sekali lagi, semak dengan pihak berkuasa air tempatan anda mengenai keperluan semasa untuk pencegahan aliran balik dan berunding dengan pakar sistem pengairan.

- Buku Panduan Kawalan Sambungan Silang*. 1977. FEBCO. Fresno, CA
- Dosatron International Inc. 2002. [www.dosatronusa.com](http://www.dosatronusa.com)
- DosMatic USA Inc. 2002. [www.DosMatic.com](http://www.DosMatic.com)
- Penyuntik Baja Dipermudahkan. 2001. Pennisi, B., & M. van Iersel. Majalah *GMP* .
- Akta Peranti Anti-Siphon Georgia. 2002. Jabatan Pertanian Georgia. <http://agr.georgia.gov/02/doi/home/0,2473,38902732,00.html>
- Operasi dan Pengurusan Rumah Hijau*. Nelson, P. 1998. 5<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall, New Jersey HE
- Anderson Co. 2001. [www.heanderson.com](http://www.heanderson.com) Katalog
- Antarabangsa Hummert. 2003. Earth City, MO Sumber Asli, Pertanian, dan Kejuruteraan
- Perkhidmatan (NRAES). 1996. *Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah Hijau* (NRAES-56). Peti Surat 4557, Ithaca, New York 14852-4557. Telefon: (607) 255-7654.
- [www.nraes.org](http://www.nraes.org) Smith Precision Products Co. 2002. Newbury Park, CA *Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah Hijau*. 1996. NRAES-56. Ithaca, NY

**Sebutan produk komersil atau proprietari dalam penerbitan ini tidak membentuk cadangan oleh pengarang, dan juga tidak membayangkan pendaftaran di bawah FIFRA seperti yang dipinda.**

# Lampiran

## Formula dan penukaran yang berguna:

Untuk menukar daripada nisbah suntikan kepada peratus:

(nisbah suntikan 100 ÷)

Contoh:  $(100 \div 50) = 2\%$

Untuk menukar daripada peratus kepada nisbah suntikan:

$100 \div \text{peratus} = \text{nisbah suntikan}$

Contoh:  $100 \div 2\% = 1:50$

**Jadual 1. Auns pelbagai jenis baja larut air diperlukan untuk membuat 1 gelen pekat untuk digunakan dengan Hozon (nisbah 1:16).**

*Contoh:* Jika pengesyoran baja ialah 2 TBSP setiap gelen untuk kepekatan akhir, buat larutan 16 kali lebih besar daripada kadar 2 TBSP (*iaitu*,  $16 \times 2 = 32$ ) jadi 32 TBSP setiap gelen ialah kadar pekat. Apabila dicampur dengan air di tepi Hozon, larutan akan keluar dari hujung hos pada kadar yang disyorkan 2 TBSP setiap gelen.

Analisis Baja	PPM Nitrogen yang Diingini				
	100	150	200	250	300
10-30-20	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
15-30-15	1.35	2.03	2.70	3.38	4.05
20-20-20	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

## Pengiraan Baja

### Baja cecair larut air:

GENERAL PURPOSE	
20-10-20	
(For Continuous Liquid Feed Programs)	
<b>Guaranteed Analysis</b>	<b>F1143</b>
Total nitrogen (N) .....	20%
7.77% ammoniacal nitrogen	
12.23 % nitrate nitrogen	
Available phosphate (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) .....	10%
Soluble potash (K <sub>2</sub> O) .....	20%
Magnesium (Mg) (Total) .....	0.05%
0.05% Water Soluble Magnesium (Mg)	
Boron (B) .....	0.0068%
Copper (Cu) .....	0.0036%
0.0036% Chelated Copper (Cu)	
Iron (Fe) .....	0.05%
0.05% Chelated Iron (Fe)	
Manganese (Mn) .....	0.025%
0.025% Chelated Manganese (Mn)	
Molybdenum (Mo) .....	0.0009%
Zinc (Zn) .....	0.0025%
0.0025% Chelated Zinc (Zn)	
Derived from: ammonium nitrate, potassium phosphate, potassium nitrate, magnesium sulfate, boric acid, copper EDTA, manganese EDTA, iron EDTA, zinc EDTA, sodium molybdate. Potential acidity: 487 lbs. calcium carbonate equivalent per ton.	

Nombor pada beg baja menunjukkan peratusan setiap satu nutrien di dalamnya. Sebagai contoh - baja 20-10-20 mempunyai 20% nitrogen, 10% fosfat dan 20% potash.

Cadangan baja untuk tanaman rumah hijau diberikan sebagai sama ada bahagian per juta (ppm) nutrien baja tertentu atau dalam paun dan auns (asas berat) rumusan baja setiap 100 gelen air.

**Bahagian per juta (ppm) ditakrifkan sebagai 1 bahagian bahan menjadi 1 juta bahagian bahan lain.**

**Asas Berat**

*Contoh:* Penanam kekwa mendapat cadangan untuk menggunakan 20-20-20 baja larut air kepada kepekatan akhir 16 oz setiap 100 gelen air. Berapa banyak baja yang perlu dicampur dalam tangki stok 25 gelen jika penyuntik dengan nisbah suntikan 1:30 akan digunakan?

**Perkara yang Anda Perlu Tahu:**

1. Kadar penggunaan baja yang disyorkan: 16 oz setiap 100 gal 2. Rumusan dan analisis baja: 20-20-20 3. Nisbah suntikan: 1:30 4. Saiz tangki stok dalam gelen: 25

**Penyelesaian:**

**Langkah 1:** Laraskan kadar untuk saiz tangki stok menggunakan persamaan berikut.

**Persamaan 1**

$$\frac{\text{oz setiap 100 gal}}{100/\text{Saiz Tangki Stok (gal)}} = \text{oz baja setiap tangki stok}$$

$$\frac{16.0 \text{ oz setiap 100 gal}}{\text{gal } 100/25 \text{ gal}} = 4.0 \text{ oz daripada 20-20-20 setiap 25}$$

**Langkah 2:** Laraskan kadar untuk nisbah suntikan.

**Persamaan 2**

$$\text{oz setiap tangki stok} \times \text{nisbah penyuntik} = \text{oz setiap tangki stok menggunakan penyuntik}$$

$$4.0 \text{ oz setiap 25 gal} \times 30 = 120.0 \text{ oz setiap 25 gal menggunakan nisbah suntikan 1:30}$$

**Bahagian setiap Juta (ppm)**

*Contoh:* Penanam pansy mendapat cadangan untuk menggunakan nitrogen 150 ppm menggunakan baja larut air 20-10-20. Berapa banyak baja yang perlu dicampur dalam tangki stok 25 gelen jika penyuntik dengan nisbah suntikan 1:100 akan digunakan?

**Perkara yang Anda Perlu Tahu:**

1. Kadar penggunaan baja yang disyorkan: 150 ppm nitrogen 2. Formulasi dan analisis baja: 20-10-20 3. Nisbah suntikan: 1:100 4. Saiz tangki stok: 25 gal

**Penyelesaian**

**Langkah 1:** Tukar pengesyoran ppm kepada asas berat menggunakan persamaan berikut.

**Persamaan 3**

$$\frac{\text{ppm yang dikehendaki (\% nutrien baja} \times 0.75)}{\text{}} = \text{oz baja setiap 100 gal}$$

$$\frac{150 \text{ ppm}}{20} = 10.0 \text{ oz 20-10-20 setiap 100 gal } 20\% \times 0.75$$

**The Rule of 75**

$$\mathbf{1 \text{ oz}/100 \text{ gal} = 75 \text{ ppm}}$$

**HOW DID WE GET THIS?**

One ounce (28 grams) of any pure dry substance that will dissolve 100% in a volume of 100 gallons equals 75 ppm

$$1 \text{ oz} = 28 \text{ g or } 28,000 \text{ mg}$$

$$28,000 \text{ mg} \div 379 \text{ L} = 73.88 \text{ ppm}$$

$$(1 \text{ gal} = 3.79 \text{ L} \quad 100 \text{ gal} = 379 \text{ L})$$

**Langkah 2:** Gunakan persamaan 1 untuk melaraskan saiz tangki stok 25 gelen.

$$\frac{\text{Oz setiap 100 gal}}{100/\text{Saiz Tangki Stok (gal)}} = \text{oz baja setiap tangki stok}$$

$$\frac{10.0 \text{ oz setiap 100 gal}}{100/25 \text{ gal}} = 2.5 \text{ oz daripada 20-10-20 setiap 25 gal}$$

**Langkah 3:** Gunakan persamaan 2 untuk melaraskan kadar bagi nisbah suntikan 1:100.

oz setiap tangki stok x nisbah penyuntik = oz setiap tangki stok menggunakan penyuntik

$$2.5 \text{ oz setiap 25 gal} \times 100 = 250.0 \text{ oz setiap 25 gal menggunakan nisbah suntikan 1:100}$$

**Langkah 4:** Tukar auns kepada paun dan auns di mana,  
16 oz = 1 paun (kering)

$$250.0 \text{ oz setiap 25 gal} = 15 \text{ paun } 10 \text{ oz } 20-10-20 \text{ setiap 25 gal}$$

**Jadual 2. Ciri-ciri beberapa penyuntik yang tersedia secara komersial.**

Produk/Syarikat	Nisbah Suntikan	Kadar Aliran (gpm)	Paip Masuk Diameter (dalam)
<b>Venturi-Suntikan Berterusan</b>			
<b>Tangki stok bertekanan + injap pemeteran</b>			
Gewa	1:20 - 1:300 boleh laras	1.6-88	0.75-1.5
<b>Tangki stok tidak bertekanan</b>			
Hozon, Pembolehkan Sifon Loyang,	1:12 - 1:16	lebih kurang 2-10	0.75
<b>Anjakan Positif-Suntikan Berterusan</b>			
<b>Pam hidraulik</b>			
Smith Measuremix	1:100, 1:200	3-12, 5-20, 10-40, 20-100, 50-200	0.75-6
DosMatic	1:50 - 1:200 boleh laras	5-20	0.75
Dosatron	1:50 - 1:500 boleh laras	0.5-7, 1-40, 5-100	0.75-2
<b>Pam elektrik bermeter aliran</b>			
Anderson	Tetapan boleh laras	1-20, 1-30, 1.5-50, 2-100, 5-160	0.75-2
Fert-O-Ject (siri E)	1:50, 1:100, 1:200	2-120	0.75-4
JADILAH	Pembolehkan; mengoptimumkan Pembolehkan EC dan pH		Pembolehkan
Harrow	Pembolehkan; mengoptimumkan Pembolehkan EC dan pH		Pembolehkan
Hawe/Priva	Pembolehkan; mengoptimumkan Pembolehkan EC dan pH		Pembolehkan
AMI Volmatik, Pembolehkan MGRO;	mengoptimumkan Pembolehkan EC dan pH		Pembolehkan

Sumber: Pengurusan Air dan Nutrien untuk Rumah Hijau (NRAES-56)

**Jadual 3. Penukaran metrik.**

Untuk menukar daripada:	Kepada:	Darab dengan:
gelen	mililiter	3875
	kaki padu	0.134
	liter	3.78
gram	auns	0.03
Liter	auns cecair	33.8
	liter	1.06
	gelen	0.264
Auns (berat)	gram	28.35
Auns (cecair)	mililiter	29.6
	liter	0.03
Pint (cecair)	mililiter	473
	liter	0.473
pon	gram	453.6
Kuart (kering)	inci padu	67.2
Kuart (cecair)	mililiter	946
	liter	0.946

**Jadual 4. Maklumat hubungan untuk syarikat penyuntik baja.**

nama syarikat	Nombor telefon	Alamat laman sesawang
Dosatron International Inc.	800-523-8499	www.dosatronusa.com
DosMatic USA Inc.	800-344-6767	www.DosMatic.com
HE Anderson Co.	800-331-9620	www.heanderson.com
Produk Smith Precision	805-498-6616	www.smithpumps.com

Universiti Georgia dan Ft. Valley State University, Jabatan Pertanian AS dan daerah di negeri itu bekerjasama. Perkhidmatan Sambungan Koperasi, Kolej Pertanian dan Alam Sekitar Universiti Georgia Sains menawarkan program pendidikan, bantuan dan bahan kepada semua orang tanpa mengira bangsa, warna kulit, kebangsaan asal, umur, jantina atau kecacatan.

**Majikan Peluang Sama/Pertubuhan Tindakan Afirmatif  
Komited kepada Tenaga Kerja Pelbagai**

Buletin 1237

**extension.uga.edu**

Disemak pada April 2012

**Bulletin 1237****Reviewed January 2017**