

**B. PETUNJUK TEKNIS
PENGUNAAN ALAT BANTU**

I. PENGGUNAAN BAGAN WARNA DAUN

Bagan warna daun (BWD) adalah alat berbentuk persegi empat yang berguna untuk mengetahui status hara N tanaman padi. Pada alat ini terdapat empat kotak skala warna, mulai dari hijau muda hingga hijau tua, yang mencerminkan tingkat kehijauan daun tanaman padi. Sebagai contoh, kalau daun tanaman berwarna hijau muda berarti tanaman kekurangan hara N sehingga perlu dipupuk. Sebaliknya, jika daun tanaman berwarna hijau tua atau tingkat kehijauan daun sama dengan warna di kotak skala 4 pada BWD berarti tanaman sudah memiliki hara N yang cukup sehingga tidak perlu lagi dipupuk. Hasil penelitian menunjukkan, pemakaian BWD dalam kegiatan pemupukan N dapat menghemat penggunaan pupuk urea sebanyak 15-20% dari takaran yang umum digunakan petani tanpa menurunkan hasil.

Penggunaan BWD untuk menentukan waktu aplikasi pupuk N dapat dilakukan melalui dua cara. Cara atau opsi pertama yaitu waktu pemupukan ditetapkan lebih dahulu berdasarkan tahap pertumbuhan tanaman (*fixed time*), yaitu pada tahap anakan aktif dan tahap pembentukan malai atau primordia. Nilai baca BWD digunakan untuk mengoreksi takaran pupuk N yang telah ditetapkan sehingga menjadi lebih tepat sesuai dengan kondisi tanaman. Cara atau opsi kedua yaitu mulai ketika tanaman 14 HST, secara periodik 7-10 hari sekali dilakukan pembacaan daun tanaman padi menggunakan BWD sampai diketahui nilai kritis saat pupuk N harus diaplikasikan (*real time*). Untuk kondisi Indonesia disarankan menggunakan *fixed time*.

Cara Penggunaan BWD (*real time*)

1. Sebelum berumur 14 hari setelah tanam pindah (HST), tanaman padi diberi pupuk dasar N dengan takaran 50-75 kg urea per hektar. Pada saat itu BWD belum diperlukan.
2. Pengukuran tingkat kehijauan daun padi dengan BWD dimulai pada saat tanaman berumur 25-28 HST. Pengukuran dilanjutkan setiap 7-10 hari sekali, sampai tanaman dalam kondisi bunting atau fase primordia. Cara ini berlaku bagi varietas unggul biasa. Khusus untuk padi hibrida dan padi tipe baru, pengukuran tingkat kehijauan daun tanaman dilakukan sampai tanaman sudah berbunga 10%.
3. Pilih secara acak 10 rumpun tanaman sehat pada hamparan yang seragam, lalu pilih daun teratas yang telah membuka penuh pada satu rumpun.
4. Taruh bagian tengah daun di atas BWD, lalu bandingkan warna daun tersebut dengan skala warna pada BWD. Jika warna daun berada di antara dua skala warna di BWD, maka gunakan nilai rata-rata dari kedua skala tersebut, misalnya 3,5 untuk nilai warna daun yang terletak di antara skala 3 dengan skala 4 BWD.
5. Pada saat mengukur daun tanaman dengan BWD, petugas tidak boleh menghadap sinar matahari, karena dapat mempengaruhi nilai pengukuran.
6. Bila memungkinkan, setiap pengukuran dilakukan pada waktu dan oleh orang yang sama, supaya nilai pengukuran lebih akurat.
7. Jika lebih 5 dari 10 daun yang diamati warnanya dalam batas kritis atau dengan nilai rata-rata kurang dari 4,0 maka tanaman perlu segera diberi pupuk N dengan takaran :

- 50-75 kg urea per hektar pada musim hasil rendah (di tempat-tempat tertentu seperti Subang Jawa Barat, musim hasil rendah adalah musim kemarau).
- 75-100 kg urea per hektar pada musim hasil tinggi (di tempat-tempat tertentu seperti Kuningan Jawa Barat dan Sragen Jawa Tengah, musim hasil tinggi adalah musim kemarau).
- 100 kg urea per hektar pada padi hibrida dan padi tipe baru, baik pada musim hasil rendah maupun musim hasil tinggi.
- Apabila nilai warna daun padi hibrida dan padi tipe baru pada saat tanaman dalam kondisi keluar malai dan 10% berbunga berada pada skala 4 atau kurang, maka tanaman perlu diberi tambahan pupuk N (bonus) dengan takaran 50 kg urea per hektar.

Tabel 7. Rekomendasi pemupukan N pada varietas unggul biasa, padi hibrida, dan padi tipe baru dengan sistem tanam pindah

Musim*	Sebelum 14 HST (kg urea/ha)	Setelah digunakan BWD (kg urea/ha)**
IR-64, Ciherang, Ciliwung, dan sejenisnya		
Musim Hasil Rendah	50 – 75	50 – 70
Musim Hasil Tinggi	50 – 75	75 – 100
VUTH & VUTB, mis : Rokan, Maro, dan Fatmawati		
Musim Hasil Rendah	75	100
Musim Hasil Tinggi	100	100
Bonus	-	50

* Tergantung lokasi, di tempat-tempat tertentu musim hasil rendah adalah musim kemarau dan musim hasil tinggi adalah musim hujan, sedangkan di lokasi lain dapat sebaliknya.

** Diberikan apabila nilai pengukuran BWD di bawah skala 4 atau kurang, pengukuran dimulai 28 HST dan diakhiri setelah 10% tanaman berbunga, dengan selang 7-10 hari. Berikan bonus pada pengukuran terakhir (pada stadia keluar malai sampai 10% berbunga).

II. PENGGUNAAN PERANGKAT UJI TANAH SAWAH

Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) merupakan alat untuk mengukur status hara P dan K serta pH tanah yang dapat dikerjakan oleh penyuluh lapangan atau petani secara langsung di lapangan. Hasil analisis P dan K tanah dengan PUTS ini selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi pupuk P dan K spesifik lokasi untuk tanaman padi sawah, terutama varietas unggul dengan produktivitas setara dengan IR-64 atau Ciherang.

Prinsip kerja PUTS ini adalah mengukur hara P dan K tanah yang terdapat dalam bentuk tersedia, secara semi kuantitatif dengan metode kolorimetri (pewarnaan). Pengukuran status P dan K tanah dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu rendah (R), sedang (S), dan tinggi (T). Pengukuran pH tanah ditunjukkan untuk mengetahui adanya kendala pertumbuhan tanaman padi seperti keracunan Fe (pada pH rendah) dan berguna untuk menentukan kebutuhan bahan amelioran seperti kapur dan bahan organik.

Komponen Perangkat

Satu unit perangkat uji tanah sawah terdiri atas : (1) satu paket bahan kimia dan alat untuk ekstraksi kadar P, K, dan pH, (2) bagan warna untuk penetapan kadar pH, P, dan K, (3) Buku Petunjuk Penggunaan dan Rekomendasi Pemupukan Padi Sawah, dan (4) Bagan Warna Daun (BWD) untuk menetapkan takaran pupuk urea (Lihat *Petunjuk Teknis Penggunaan Bagan Warna Daun*).

Cara Penggunaan

1. Pengambilan sampel tanah

a. Persyaratan

Sebelum contoh tanah diambil perlu diperhatikan keseragaman areal atau hamparan, seperti topografi, tekstur tanah, warna tanah, kondisi tanaman, pengelolaan tanah, dan masukan seperti pupuk, kapur, dan bahan organik, serta sejarah penggunaan lahan di areal tersebut. Untuk hamparan yang relatif seragam, satu contoh tanah komposit dapat mewakili 5 ha lahan. Pada lahan datar yang dikelola dengan teknologi dan masukan yang seragam seperti di Jalur Pantura Jawa, dapat lebih luas, berkisar antara 10-25 ha.

b. Alat yang digunakan

1. Bor tanah (*auger*, tabung), cangkul, atau sekop.
2. Ember plastik untuk mengaduk kumpulan contoh tanah individu.
3. Alat suntik (*syringe*).

c. Cara pengambilan contoh tanah komposit

1. Tentukan titik pengambilan contoh tanah individu dengan salah satu dari empat cara, yaitu secara diagonal, zig-zag, sistematis, atau acak.
2. Contoh tanah sebaiknya diambil dalam keadaan lembab, tidak terlalu basah atau kering.
3. Contoh tanah individu diambil dengan bor tanah, cangkul, atau sekop pada kedalaman 0-20 cm.
4. Contoh tanah diaduk merata dalam ember plastik.
5. Pada contoh tanah komposit yang relatif kering, gunakan sendok *stainless* (*spatula*) untuk mengambil sekitar 0,5 g atau sekitar setengah sendok contoh yang kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
6. Apabila contoh tanah komposit lembab, gunakan *syringe* dengan cara sebagai berikut : (1) tusukkan *syringe* ke permukaan contoh tanah sedalam 5 cm kemudian diangkat, (2) bersihkan dan ratakan permukaan *syringe*, kemudian tanah didorong keluar dari *syringe*, dan (3) potong contoh tanah setebal sekitar 0,5 cm dengan sendok *stainless*, lalu masukkan ke dalam tabung reaksi.

d. Hal yang perlu diperhatikan

Contoh tanah tidak boleh diambil pada bagian sawah dekat pematang, selokan, tanah di sekitar rumah dan jalan, bekas pembakaran sampah atau sisa tanaman/jerami, bekas timbunan pupuk, kapur, di pinggir jalan, dan bekas penggembalaan ternak.

2. Pengukuran kadar hara

Secara garis besar urutan pengukuran kadar hara adalah sebagai berikut :

- a. Contoh tanah sebanyak 0,5 g atau 0,5 ml dengan *syringe* dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- b. Tambahkan pengestrak kemudian diaduk dengan pengaduk kaca hingga tanah dan larutan menyatu. Kemudian tambahkan pengestrak selanjutnya sesuai dengan urutannya.
- c. Diamkan larutan sekitar \pm 10 menit hingga timbul warna. Warna yang muncul pada larutan jernih dibaca atau dipadankan dengan bagan warna yang disediakan.
- d. Status hara P dan K tanah terbagi menjadi tiga kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Untuk hara P diindikasikan oleh warna biru muda hingga biru tua, sedangkan untuk hara K diindikasikan oleh warna coklat tua, coklat muda, dan kuning.
- e. Rekomendasi pemupukan P dan K ditentukan berdasarkan statusnya.
- f. Penentuan pH tanah dan rekomendasi teknologi didasarkan kepada kelas pH yang disetarakan dengan bagan warna.

Kapasitas PUTS

Satu unit PUTS dapat digunakan untuk analisis contoh tanah sebanyak \pm 50 sampel. Jika PUTS dirawat dan ditutup rapat setelah digunakan maka bahan kimia yang ada di dalamnya dapat digunakan dengan batas waktu kedaluarsa 1,0-1,5 tahun kemudian. Jika salah satu atau beberapa pengestrak dalam PUTS habis, isi ulangnya tersedia di Balai Penelitian Tanah.

PUTS dapat diperoleh di Dinas Pertanian Tanaman Pangan setempat dan/atau BPTP di masing-masing provinsi, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Balai Penelitian Tanah, Bogor.

III. PENDEKATAN PETAK OMISI

Kemampuan tanah menyediakan hara bagi tanaman merupakan salah satu tolok ukur dalam menetapkan jumlah pupuk yang harus diberikan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Selain berdasarkan uji tanah dan uji tanaman yang memerlukan peralatan dan keterampilan khusus, penentuan kebutuhan pupuk bagi tanaman padi juga dapat dilakukan dengan pendekatan Petak Omisi (*Omission Plot*). Cara ini lebih mudah dan murah karena tidak memerlukan peralatan khusus dan dapat dikerjakan sendiri oleh petani dalam menentukan kebutuhan pupuk untuk tanamannya. Tahapan pelaksanaan pengkajian Petak Omisi untuk tanaman padi adalah sebagai berikut.

Pemilihan Lokasi

Lahan yang sesuai untuk pengkajian Petak Omisi adalah lahan irigasi dengan ketersediaan air minimal 10 bulan, baik di lahan irigasi teknis maupun lahan irigasi sederhana, terutama yang dekat dengan saluran sekunder dan memiliki hamparan yang cukup luas (>1.000 ha). Aspek lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi adalah : a) mewakili variasi kesuburan tanah,

sistem tanam, dan kondisi sosial ekonomi petani, b) mudah dijangkau untuk kunjungan lapangan, dan c) kepedulian petani tinggi dalam pelaksanaan pengkajian.

Metodologi

1. Perlakuan

Perlakuan (bergantung lokasi) terdiri atas empat petak dengan luas minimal 500 m². **Petak pertama** untuk praktek petani (PP), **petak kedua** untuk perlakuan Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL-1), **petak ketiga** untuk perlakuan PHSL-2, dan **petak keempat** untuk perlakuan PHSL-3 (PHSL-2 dengan modifikasi tertentu). Di salah satu petak tersebut ditempatkan tiga subpetak berukuran 5 m x 5 m untuk perlakuan tanpa N (+P+K), tanpa P (+N+K), dan tanpa K (+N+P).

2. Pembuatan petak

Petak perlakuan dibuat sebelum petani mengaplikasikan pupuk dasar dengan membuat pematang berukuran 15-20 cm.

3. Pemetaan petak

Pada awal musim tanam perlu digambar tata letak petak dalam suatu kawasan, yang meliputi aliran air dan degradasi kesuburan tanah. Selanjutnya tempatkan papan nama yang memuat informasi lokasi, petani, tahun, dan musim tanam.

4. Pengelolaan petak

Petak Omisi di lahan petani harus mempunyai standar kualitas yang sama dengan penelitian di kebun percobaan. Pengelolaan tanah dan tanaman dilakukan oleh petani di bawah bimbingan peneliti, sedangkan aplikasi pupuk dilaksanakan oleh peneliti.

5. Pengelolaan pertanaman

Cara tanam sebaiknya mengikuti cara petani setempat, misalnya tanam pindah (TPR), persemaian basah (WSR), dan persemaian kering (DSR). Varietas yang digunakan sebaiknya seragam, varietas unggul berdaya hasil tinggi. Takaran pupuk untuk perlakuan PHSL didasarkan kepada kondisi hara dan musim, sedangkan perlakuan +PK, +NK, dan +NP mengacu kepada takaran optimal rekomendasi setempat. Pengelolaan air, pengendalian hama dan penyakit sesuai dengan praktek petani.

6. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan meliputi : (1) hasil panen ubinan dan (2) komponen hasil (jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot 1.000 butir).

7. Kompensasi bagi petani

Agar petani termotivasi untuk melaksanakan pengkajian maka mereka diberikan kompensasi berupa pupuk dan pestisida (pada perlakuan +PK, +NP, +NK, dan PHSL), benih bersertifikat, upah tenaga (pembuatan pematang), uang tunai (pengganti penurunan hasil akibat perlakuan), dan bonus di akhir musim.

8. Perkiraan kebutuhan pupuk pada petak PHSL

Kebutuhan pupuk N, P, dan K bagi tanaman diperkirakan dengan cara berikut : (1) menghitung perkiraan kebutuhan hara tanaman, (2) menghitung perkiraan potensi lahan dalam penyediaan hara, (3) menghitung perkiraan efisiensi pemupukan, (4) menghitung takaran pemupukan, dan (5) menentukan cara dan waktu aplikasi.

Teknologi Penunjang

Varietas yang dipilih hendaknya disesuaikan dengan kondisi dan keinginan petani setempat. Umur tanaman, ketahanan terhadap hama dan penyakit, dan rasa nasi termasuk aspek yang perlu diperhatikan dalam memilih varietas. Persemaian, cara tanam, dan pengairan perlu pula diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pemilihan varietas, penanaman, dan pengelolaan air secara detil dapat dilihat dalam *Petunjuk Teknis Pemupukan Spesifik Lokasi, Implementasi Omission Plot* yang diterbitkan oleh Balai Penelitian Tanaman Padi.

Teknik Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit utama yang perlu mendapat perhatian adalah tikus, wereng coklat, penggerek batang, dan tungro. Teknik pengendalian hama dan penyakit ini secara rinci juga dijelaskan dalam *Petunjuk Teknis Pemupukan Spesifik Lokasi, Implementasi Omission Plot*.

IV. CARA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK (KOMPOS)

Pupuk organik dalam bentuk yang telah dikomposkan ataupun segar berperan penting dalam perbaikan sifat kimia, fisika, dan biologi tanah serta sebagai sumber nutrisi tanaman. Secara umum kandungan nutrisi hara dalam pupuk organik tergolong rendah dan agak lambat tersedia, sehingga diperlukan dalam jumlah cukup banyak. Namun, pupuk organik yang telah dikomposkan dapat menyediakan hara dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan dalam bentuk segar, karena selama proses pengomposan telah terjadi proses dekomposisi yang dilakukan oleh beberapa macam mikroba, baik dalam kondisi aerob maupun anaerob. Sumber bahan kompos antara lain berasal dari limbah organik seperti sisa-sisa tanaman (jerami, batang, dahan), sampah rumah tangga, kotoran ternak (sapi, kambing, ayam), arang sekam, dan abu dapur.

Proses Pengomposan

Dalam proses pengomposan peranan mikroba selulolitik dan lignolitik sangat penting, karena kedua mikroba tersebut memperoleh energi dan karbon dari proses perombakan bahan yang mengandung karbon. Proses pengomposan secara aerob, lebih cepat dibanding anaerob dan waktu yang diperlukan tergantung beberapa faktor, antara lain : ukuran partikel bahan kompos, C/N rasio bahan kompos, keberadaan udara (keadaan aerobik), dan kelembaban. Kompos yang sudah matang diindikasikan oleh suhu yang konstan, pH alkalis, C/N rasio <20, Kapasitas Tukar Kation > 60 me/100 g abu, dan laju respirasi < 10 mg/g kompos. Sedangkan indikator yang dapat diamati secara langsung adalah jika berwarna coklat tua (gelap) dan tidak berbau busuk (berbau tanah).

Cara Pembuatan Kompos

1. Secara Anaerob

Pengomposan secara anaerob memerlukan waktu 1,5 sampai 2 bulan dan sering menghasilkan kompos dengan bau kurang sedap, karena suhu yang dihasilkan tidak terlalu tinggi sehingga tidak mematikan organisme pengganggu. Satu bak atau lubang berukuran 2 m x 1 m x 1 m dapat diproses sekitar 0,5-0,8 ton kompos yang cukup untuk memupuk sekitar 0,2 sampai 0,3 ha lahan tanaman pangan. Bahan baku yang digunakan antara lain sisa tanaman (jerami, rumput, tongkol jagung, dan lain lain) dan pupuk kandang.

Cara Kerja :

1. Masukkan bahan baku secara berlapis-lapis mulai dengan sisa tanaman, kemudian pupuk kandang, abu sekam atau abu dapur ke dalam lubang yang berukuran 2 m x 1 m dengan kedalaman 1 m, yang telah disiapkan sebelumnya yang dasarnya telah dipadatkan agar tidak terjadi rembesan air (ukuran lubang dapat disesuaikan menurut ketersediaan tenaga kerja dan bahan baku yang tersedia).
2. Tutup bagian atas permukaan dengan tanah setebal 5-10 cm dan semprotkan air sebanyak 30 liter di atas lubang setiap 10 hari dan aduklah seluruh bahan dalam lubang setelah satu bulan pengomposan.
3. Dibiarkan berlangsung selama 1,5 – 2 bulan agar terjadi proses pengomposan dengan sempurna. Untuk mempercepat waktu pengomposan, dapat digunakan mikroba selulolitik atau lignolitik yang berperan sebagai dekomposer. Mikroba dekomposer yang dapat digunakan antara lain Biodec, Stardec, dan EM-4.

2. Secara Aerob

Cara Kerja :

1. Bahan baku kompos disusun berlapis kemudian disiram dengan larutan mikroba hingga mencapai kebasahan 30-40%, atau dengan ciri bila dikepal dengan tangan tidak keluar air dan bila kepalan dilepas bahan baku akan mekar.
2. Bahan baku digundukkan sampai ketinggian 15 – 20 cm, kemudian ditutup dengan karung goni atau karung plastik.
3. Suhu kompos diperiksa setiap hari, pertahankan suhu pada kisaran 40 – 50°C, jika suhu lebih tinggi, kompos diaduk sampai suhunya turun dan ditutup kembali.
4. Setelah 3-5 hari bahan baku sudah menjadi kompos bokashi dan siap untuk digunakan.

3. Kompos yang diperkaya oleh pupuk buatan pabrik

Cara Kerja :

1. Sisa tanaman ditumpuk dengan ketebalan 15 cm, kemudian ditambahkan pupuk urea dan SP-36 masing-masing 5 kg untuk tiap ton bahan yang dikomposkan, selanjutnya ditaruh pupuk kandang, demikian seterusnya hingga ketinggian lapisan 1,2 m.
2. Kelembaban di dalam tumpukan harus dijaga agar tetap lembab, tetapi tidak becek.

3. Setelah 3 – 4 minggu kompos perlu dibalik.
4. Untuk mengetahui kenaikan suhu, digunakan tongkat kayu kering dan halus yang ditusukkan ke dalam tumpukan kompos selama sekitar 10 menit. Apabila tongkat terasa lembab dan hangat, berarti proses pengomposan berjalan normal dan baik, namun jika tongkat kering segera siramkan air ke dalam kompos.
5. Setelah satu bulan dan suhu mulai menurun dan konstan, kompos siap digunakan.