



# MENGEMBANGKAN

**KETAHANAN PANGAN NASIONAL**

**MENUJU KEMANDIRIAN PANGAN**

*yang* **BERDAULAT BERBASIS**

*pada* **KEARIFAN LOKAL**

**Editor :**

Prof. Ir. Suwardji, M.App.Sc., Ph.D

Prof. Ir. Taslim Sjah, M.App.Sc., Ph.D

Ir. Zainuri, M.App.Sc., Ph.D



---

## DAFTAR ISI

---

	Halaman
HALAMAN SAMBUL .....	i
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I. PENGANTAR .....	1
BAB II. MENGOPTIMALKAN PEMANFAATAN INPUT USAHATANI LOKAL UNTUK Mendukung Pencapaian Kedaulatan Pangan Beras Nasional .....	21
A. Pendahuluan .....	21
B. Upaya Mencapai Swasembada Pangan Berkelanjutan .....	23
C. Input Usahatani .....	26
D. Usaha Tani Sehat .....	36
E. Penutup .....	40
F. Daftar Pustaka .....	41
BAB III. SUMBER PANGAN POKOK ALTERNATIF DI NUSA TENGGARA BARAT .....	45
A. Pendahuluan .....	45
B. Sumber Pangan Pokok Alternatif .....	47
C. Alternatif Sumber Pangan Pokok Selain Nasi Dari Beras Padi .....	48
1. Jagung .....	49
2. Pokem .....	50

## **II. MENGOPTIMALKAN PEMANFAATAN INPUT USAHATANI LOKAL UNTUK MENDUKUNG PENCAPAIAN KEDAULATAN PANGAN BERAS NASIONAL**

Joko Priyono dan I Gusti Putu Mulitartha  
CoE CLEAR – Universitas Mataram, Jl. Pemuda 58D Mataram  
E-mail: jokotahanunram@gmail.com

### **Pendahuluan**

Swasembada pangan yang berkelanjutan, khususnya untuk beras, merupakan target pembangunan nasional sektor pertanian (tanaman pangan) yang tidak dapat ditawar lagi dan urgen untuk dicapai. Terpenuhinya kebutuhan pangan itu tidak hanya dalam hal kuantitas, tetapi juga kualitas pangan yang harus tinggi (memenuhi standar kesehatan). Pada era Kabinet Kerja, target swasembada pangan tersebut telah diperluas cakupannya menjadi ‘kedaulatan pangan’. Kondisi kecukupan pangan dan semua komponen yang mendukung untuk mencapai target tersebut harus dapat dikelola secara mandiri, terlepas dari intervensi pihak lain, sehingga keberlanjutan swasembada pangan akan terjamin.

Untuk mengimplementasikan kebijakan tersebut, telah banyak upaya dilakukan oleh berbagai pihak, baik para pakar, peneliti dan inovator teknologi pertanian, pemangku kebijakan, serta pelaksana teknis di tingkat hamparan (lapang). Namun harus kita akui bahwa hingga saat ini, hasil riil dari upaya itu masih jauh dari optimal, produksi bahan pangan (beras) nasional masih mengalami pasang-surut yang cukup tajam, sehingga diperlukan upaya lebih keras lagi. Banyak konsep dan teknologi usahatani yang masih perlu diperbaiki, dan beberapa kebijakan mungkin perlu diselaraskan untuk dapat memandu implementasi program pengembangan bidang pertanian di tingkat hamparan ke arah yang lebih tepat sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal.

Dari aspek teknis usahatani, banyak konsep serta teknologi yang telah dikembangkan dan teruji efektif pada tataran riset atau demplot/demfarm, tetapi masih sulit diterapkan di tingkat hamparan oleh petani pada skala luas. Oleh karena itu, mungkin diperlukan peninjauan ulang yang lebih mendasar dan menyeluruh tentang konsep usahatani serta teknologi terapan yang sudah ada itu, atau dicari alternatif teknologi yang lebih tepat untuk dapat diterapkan secara luas di

tingkat hamparan oleh petani. Perhatian harus lebih diutamakan pada tingkat aplikabilitas dan keberlanjutan penerapan suatu konsep dan teknologinya di tingkat hamparan.

Komponen penting dalam usahatani yang harus terpenuhi sehingga usahatani itu dapat berjalan lancar adalah tersedianya cukup input usahatani secara lestari dan mudah diakses oleh petani. Input tersebut meliputi benih bermutu tinggi, pupuk, dan obat-obatan (pestisida) yang diperlukan oleh petani tanaman pangan pada setiap musim tanam; dan input tersebut sedapat mungkin berasal dari dalam negeri (berbasis bahan baku lokal).

Tulisan ini memaparkan tentang beberapa aspek teknis dari model dan teknologi usahatani yang direkomendasikan oleh para pakar atau/dan diterapkan oleh petani saat ini, terutama untuk usahatani padi, meliputi kelebihan dan kelemahannya. Sebagai alternatif, penulis menawarkan suatu model usahatani yang mengutamakan pemanfaatan input usahatani dari sumberdaya alami lokal yang dapat dipertimbangkan dalam menentukan kebijakan menuju Indonesia berdaulat pangan.

### **Upaya Mencapai Swasembada Pangan Berkelanjutan**

Swasembada pangan berkelanjutan adalah suatu kondisi tersedianya bahan pangan yang cukup dengan kualitas yang baik (sehat), mudah diakses oleh masyarakat luas, dan kondisi itu berlangsung cukup lama (berkelanjutan). Target ideal tersebut tentu tidak mudah untuk dicapai mengingat usahatani adalah suatu sistem yang kompleks, tetapi bukan tidak mungkin untuk dicapai jika diusahakan dengan sungguh-sungguh.

Secara teoritis, untuk dapat tercapai target swasembada pangan itu, teknologi usahatani yang diterapkan harus (1) mampu menghasilkan produk bahan pangan yang tinggi, (2) menguntungkan petani sehingga petani mau menerapkan, dan (3) ramah lingkungan, dan (4) berkelanjutan - mampu meminimalisir dampak perubahan iklim. Jika persyaratan itu terpenuhi, usahatani kita akan mampu menghasilkan produk bahan pangan yang kuantitas dan kualitasnya tinggi dan berkelanjutan. Pertanyaannya adalah, apakah sistem/model dan teknologi usahatani yang diterapkan di tingkat hamparan saat ini telah mengarah atau diarahkan dengan tepat pada pencapaian target swasembada pangan yang berkelanjutan itu?

Belajar dari sejarah perkembangan pertanian di Indonesia, sejak era revolusi hijau 1960-an, usahatani kita lebih ditekankan pada pencapaian target kuantitas produksi yang tinggi, tetapi kurang memperhatikan aspek kualitas produk (nilai gizi bahan pangan) dan dampak penerapan

teknologi usahatani tersebut terhadap lingkungan. Teknologi usahatani itu ditandai dengan (1) penggunaan varietas padi berpotensi produksi tinggi dan berumur pendek, didukung dengan peningkatan sarana pengairan, (2) penggunaan pupuk sintetis yang intensif, terutama yang mengandung unsur hara makro (N, P, dan K) berkonsentrasi tinggi dan relatif mudah larut, dan (3) penggunaan pestisida sintetis yang bersifat racun (pembunuh hama dan patogen). Penerapan teknologi telah mampu mendongkrak produksi beras nasional sehingga dapat dicapai swasembada beras (dari segi kuantitas) pada tahun 1980 – 90 an. Akan tetapi, swasembada beras itu tidak berlangsung lama, produksi beras nasional terus menurun dan kita harus mengimpor beras lagi. Artinya, swasembada pangan itu tidak berkelanjutan. Bersamaan dengan itu, muncul berbagai masalah yang berkaitan dengan dampak negatif dari penerapan teknologi usahatani tersebut terhadap kualitas lingkungan dan bahan pangan (produk pertanian) yang berpengaruh langsung pada kesehatan konsumen pangan. Munculnya berbagai jenis penyakit dan makin panjangnya antrian pasien di setiap rumah sakit adalah salah satu bukti adanya kontribusi signifikan dari menurunnya kualitas bahan pangan terhadap kesehatan masyarakat; dan hal itu telah menjadi perhatian berbagai pihak secara luas dan harus segera diatasi.

Pada dua dekade terakhir, masyarakat makin peduli terhadap kandungan nutrisi produk bahan pangan yang baik (berimbang) dan tidak mengandung bahan berbahaya/toksik, misalnya bahan aktif/residu pestisida. Tetapi dari pihak produsen bahan pangan (petani) belum mengetahui bagaimana caranya untuk memenuhi tuntutan konsumen tersebut; atau enggan merubah teknologi usahatani yang telah lama mereka terapkan karena praktis dan menguntungkan, tanpa mempedulikan dampak negatif dari penerapan teknologi itu.

Berkaitan dengan isu dampak negatif dari kegiatan usahatani tersebut, perbaikan konsep dan tehnik usahatani telah dilakukan, antara lain dengan munculnya konsep pemupukan berimbang, pengendalian hama terpadu untuk mengurangi/menghindari penggunaan pestisida sintetis yang bersifat racun (membunuh organisme), dan usahatani organik. Sayangnya, konsep dan teknologi itu hingga kini belum atau mungkin tidak dapat diterapkan di tingkat hamparan secara luas. Kelemahannya bukan pada konsepnya, tetapi pada teknologi aplikasinya di tingkat hamparan yang relatif sulit diterapkan. Mengubah kebiasaan petani dalam menerapkan teknik usahatani yang telah lama mereka terapkan, umumnya memerlukan waktu cukup lama dan diperlukan sosialisasi yang terus-menerus. Hingga saat ini, sebagian besar petani masih tetap

menggunakan pupuk berhara makro saja (N, P, dan K) dengan dosis tinggi tanpa tambahan unsur mikro; dan intensitas penggunaan pestisida sintetis bersifat racun cenderung berlebihan.

Khusus yang berkaitan dengan penggunaan pupuk, masalahnya sebenarnya bukan pada jenis pupuknya (sintetis atau non-sintetis, organik atau an-organik), tetapi pada proporsi (imbangan) antar jenis unsur hara esensial yang dapat diserap oleh tanaman. Semua jenis tanaman menyerap unsur hara dalam bentuk ion (an-organik) dan menghendaki bandingan jumlah antar jenis unsur hara itu yang proporsional/berimbang. Sementara itu, penggunaan pupuk berhara N, P atau/dan K dengan dosis dan intensitas tinggi menyebabkan terjadinya pengurasan unsur hara mikro pada media tumbuh (tanah), menurunkan produktifitas tanah. Penyediaan pupuk yang berhara lengkap dan berimbang, mudah larut/tersedia, dan harganya terjangkau oleh petani kecil, mungkin solusi yang paling tepat untuk menghindari degradasi lahan pertanian itu. Tetapi, pupuk semacam itu yang harganya terjangkau oleh petani kecil belum tersedia. Yang paling memungkinkan adalah mengajurkan petani untuk menggunakan pupuk organik (kompos kotoran ternak atau limbah pertanian) dosis rendah (0,5 – 1 ton/ha) dicampur dengan pupuk sintetis N, P, dan K (urea, SP, dan KCl).

Hal lain, anjuran penggunaan pestisida nabati yang lebih berfungsi untuk mengusir atau/dan mengendalikan populasi (memandulkan) hama dan patogen sebagai pengganti pestisida sintetis yang bersifat memunuh organisme, memerlukan perubahan *mindset* petani. Kecenderungan atau kebiasaan membunuh hama dan patogen yang berdampak pada terganggunya keseimbangan ekologis harus diubah/dihentikan. Untuk itu, perlu adanya dukungan kebijakan yang membatasi atau melarang penggunaan pestisida sintetis (yang mengandung bahan berbahaya/racun); sedangkan penggunaan pestisida nabati ditingkatkan. Penggunaan pestisida nabati tidak cukup hanya bersifat anjuran, tetapi harus menjadi kebijakan yang harus diterapkan di tingkat hamparan.

### **Input Usahatani**

Kegiatan usahatani akan dapat berjalan lancar jika tersedia input usahatani dalam jumlah yang cukup dan mudah diakses. Input utama untuk usahatani padi yang diperlukan oleh para petani pada setiap musim tanaman adalah benih, pupuk, atau/dan pestisida. Berkaitan dengan penggunaan input tersebut, program peningkatan produksi beras nasional ditempuh melalui (1) penggunaan benih varietas unggul dan bermutu tinggi, (2) penerapan pemupukan berimbang, dan (3) pengendalian hama dan penyakit terpadu dengan mengutamakan pencegahan.

## 1. Varietas Unggul dan Benih Bermutu.

Keberadaan varietas unggul padi berperan besar dalam mengubah sistem pertanian subsisten menjadi komersial, karena kemampuan produksinya dapat mencapai tiga kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lokal. Varietas unggul yang telah dilepas oleh Kementan RI hingga kini berjumlah 233 varietas, terdiri atas 144 varietas unggul padi sawah inbrida (INPARI), 35 varietas padi Hibrida (HIPA), 30 varietas unggul padi gogo (INPAGO), serta 24 varietas padi rawa (INPARA). Sebagian besar dari varietas itu dihasilkan oleh Balittan. Beberapa varietas unggul dihasilkan dan dilepas oleh perguruan tinggi. Misalnya, IPB dengan varietasnya IPB 3S dan IPB 4S (2012) untuk padi sawah, UNSOED dengan INPAGO Unsoed 1 (2011) serta UNRAM dengan INPAGO UNRAM 1 (2011). Sebagian besar varietas unggul yang dilepas tersebut adalah padi beras putih, dan hanya 2 varietas yang merupakan beras merah, yaitu Aiek Sibondang yang merupakan padi INPARI dan satu varietas padi gogo, yaitu INPAGO UNRAM 1 (Suprihatno, 2010; Muliarta, 2012).

Selain varietas unggul tersebut di atas, perakitan varietas padi fungsional yang dikhususkan untuk usahatani di lahan suboptimal juga dilakukan. Misalnya, perakitan padi gogo beras merah unggul, hasil persilangan antara padi IR64 dengan varietas padi beras merah lokal Sembalun, dihasilkan Varietas Unggul Padi Gogo Inpago Unram I (2011).

Kegiatan penelitian ke arah pembentukan padi gogo beras merah unggul yang lain telah dilakukan dengan memanfaatkan varietas lokal asal NTB. Kegiatan itu diawali dengan persilangan antara Kenya berupa padi beras putih, varietas lokal yang tergolong sub-spesies Japonica sebagai tetua donor (tahan cekaman kekeringan), serta tetua berulung (umur genjah, hasil tinggi) adalah kultivar Piong, Angka, Sri, dan Pujut yang keseluruhannya merupakan padi beras merah varietas lokal dan tergolong dalam sub-spesies indica. Keturunan persilangan (F1) antara tetua donor (Kenya) dengan tetua berulung (Pujut, Sri, Angka dan Piong). Famili hasil seleksi tersebut disilangkan dengan tetua berulung (*Back Cross*), sehingga dihasilkan 2 galur harapan padi beras merah toleran terhadap cekaman kekeringan, yaitu AKBC52-16-22-18 dan galur harapan AKBC86-47-43-23 (Muliarta dkk., 2014).

Kegiatan penelitian yang sedang dilakukan saat ini adalah merakit varietas unggul padi beras hitam fungsional yang memiliki kandungan antosianin tinggi, berdaya hasil tinggi serta toleran kekeringan. Untuk mencaipai tujuan tersebut telah dilakukan persilangan antara

padi lokal beras hitam "Baras Selem" dengan varietas unggul Situ Patenggang yang memiliki keunggulan toleran kekeringan dan berdaya hasil tinggi. Dari hasil persilangan ini dilanjutkan dengan melakukan seleksi dengan menggunakan metode curah (*bulk*) dan pada generasi lanjut dilakukan seleksi *Pedigree*. Dari hasil kegiatan seleksi *bulk* generasi F6 telah dihasilkan 12 galur harapan padi beras hitam fungsional toleran kekeringan yang memiliki kisaran daya hasil 4,033 – 7,900 t/ha GKP dengan kisaran kandungan antosianin berasnya 313,50 - 1349,97 ppm (Muliarta dkk., 2015).

Penelitian ke arah pemanfaat lahan suboptimal lainnya yang sedang dilakukan adalah perakitan padi fungsional beras merah yang adaptif pada budidaya padi gogo rancah. Daerah NTB memiliki lahan penanaman padi secara gogo rancah yang sangat luas sehingga NTB dikenal sebagai "Bumi Gora". Untuk mencapai tujuan tersebut telah dilakukan persilangan tunggal antara padi varietas unggul IPB 3S dan Fatmawati dengan galur harapan padi beras merah hasil persilangan padi beras merah lokal asal NTB. Hasil persilangan tunggal itu dilanjutkan dengan persilangan kembali antar F1 hasil silang tunggal melalui seleksi silang berulang. Dari hasil persilangan itu akan dilanjutkan seleksi *pedigree*, dan diharapkan pada tahun 2018 dapat dihasilkan varietas unggul padi gogo rancah berdaya hasil tinggi yang bersifat tipe ideal (Muliarta dkk, 2015).

Upaya untuk perbaikan genetik varietas padi sehingga dihasilkan varietas unggul baru masih dapat dilakukan melalui pemanfaatan varietas lokal, sub-spesies *japonica* atau *javanica*, pemanfaatan intrograsi gen-gen strain primitif, maupun tipe liar. Melalui pemanfaatan genotipe baru itu akan memperluas sumber plasma nutfah untuk menghasilkan varietas unggul baru. Penggunaan gen-gen tahan terhadap berbagai cekaman yang dimiliki oleh varietas lokal dalam pemuliaan tananam, dapat meningkatkan keunggulan varietas yang dihasilkan. Untuk di NTB yang beriklim kering dan 85 % wilayahnya adalah lahan kering, telah dilakukan beberapa penelitian/perakitan varietas unggul padi yang toleren terhadap cekaman kekeringan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa ketersediaan jenis varietas unggul dan teknologi perakitannya, Indonesia telah cukup mandiri. Untuk pengembangan ke depan, plasma nutfah lokal yang mempunyai banyak keunggulan dapat dimanfaatkan sebagai sumber genetik untuk perakitan varietas unggul baru atau memperbaiki varietas unggul yang sudah ada. Satu hal yang masih perlu diperhatikan adalah penyediaan dan distribusi benih



bermutu sampai di tingkat hamparan harus tepat, sehingga petani tidak akan kesulitan mendapatkan benih varietas unggul yang bermutu tinggi.

Dalam proses budidaya tanaman, rantai utama yang perlu diperhatikan adalah penggunaan benih bermutu. Jika benih yang digunakan tidak memiliki mutu yang tinggi maka tanaman tidak dapat memberikan hasil tinggi. Peningkatan campuran varietas lain dan kemerosotan produksi sekitar 2,6 % tiap generasi pertanaman merupakan akibat dari penggunaan benih yang kurang terkontrol mutunya. Oleh karena itu, penggunaan benih varietas unggul beresertifikat di tingkat petani perlu ditekankan untuk bisa mempertahankan tingkat produktifitas tinggi yang berkelanjutan. Cara memproduksi benih bermutu perlu menggunakan benih yang dihasilkan dari peneliti Badan Litbang Pertanian atau pemulia, yaitu Benih Pejenis (*Breeder Seed*) yang kemudian diperbanyak menjadi Benih Dasar (*Foundation Seed*). Selanjutnya, benih dasar ini diproduksi menjadi Benih Pokok (*Stock Seed*). Benih Pokok tersebut diperbanyak di tingkat petani penangkar menjadi benih sebar (*Extension Seed*) untuk dipergunakan petani calon pengguna.

Kaitannya dengan upaya peningkatan kuantitas dan kualitas produksi padi, beberapa kebijakan perbenihan yang perlu diperhatikan, yaitu kebijakan peningkatan penggunaan benih varietas unggul bermutu, baik berupa varietas unggul lokal maupun unggul nasional. Peningkatan dukungan dalam pemuliaan dan penyebaran benih melalui pembentukan varietas unggul baru spesifik lokasi yang mampu menghasilkan kuantitas dan kualitas tinggi baik dari sifat fungsionalnya maupun ketahanan biotik dan abiotik. Kebijakan lain yang perlu diperhatikan adalah pemantapan alur perbanyak benih, mengoptimalkan pengawasan mutu dalam memproduksi dan peredaran benih, memantapkan kelembagaan produksi dan pengawasan mutu benih serta menumbuh kembangkan produsen penangkar dan penyaluran benih. Pada tanggal 11 Mei 2015 di Merauke, Menteri Pertanian telah mencanangkan program 1000 desa benih oleh petani sehingga petani dapat memproduksi benih sendiri dan dapat menyediakan benih untuk petani setempat dan di desa sekitarnya. Dengan cara itu nantinya diharapkan tidak ada lagi petani yang meraskan kesulitan dalam memperoleh benih bermutu pada saat musim tanam. Program ini dirasakan tidak sulit dilaksanakan asalkan sumber/calon benih yang akan dikembangkan atau diperbanyak tersedia. Calon benih disediakan secara kelompok oleh pemerintah. Teknologi perbanyakannya relatif sederhana dan sangat mungkin dilakukan oleh petani setempat.

Dalam penerapan kebijakan perbenihan di atas masih sering dijumpai permasalahan krusial yang dijumpai di lapang, antara lain:

- a. Ketersediaan benih padi sering tidak tepat waktu, bahkan tidak tersedia pada saat tanam, karena untuk menghasilkan benih diperlukan waktu dan perencanaan yang tepat sesuai dengan musim dan waktu tanam
- b. Adanya penyiapan benih secara terpusat terutama untuk benih yang bersubsidi. Pada setiap awal musim tanam, jumlah benih yang dibutuhkan sangat besar dan dalam waktu yang singkat, sehingga umumnya sulit terpenuhi secara tepat. Untuk memenuhi persyaratan teknis, benih tersebut biasanya berasal dari petani lokal, penangkar benih atau petani lainnya di lapang, dikemas dengan bungkus tertentu oleh perusahaan yang ditunjuk.
- c. Dalam melaksanakan budidaya, petani umumnya menggunakan varietas seadanya, berasal dari hasil panen tanaman yang telah ditanam beberapa kali. Hal itu tentunya berdampak pada penurunan produktivitas serta ketahanannya terhadap serangan hama dan penyakit tertentu
- d. Petani menggunakan benih yang kurang murni atau telah tercampur dengan varietas lain. Yang tampak di lapang adalah ketidak-seragaman tanaman dalam hal tinggi tanaman dan kematangan biji, sehingga akan menyulitkan waktu panen dan berdampak pada penurunan kualitas dan produktivitas hasil.
- e. Penyiapan dan pendistribusian bahan benih secara tepat ke BBI dan penangkar berupa benih padi kelas benih pejenis (*breeder seed*) yang akan diperbanyak menjadi benih stok (*stock seed*) dan benih sebar (*extension seed*) masih dirasakan sulit.

Untuk mengatasi masalah ketersediaan benih di atas, maka pemerintah perlu membuat beberapa kebijakan sebagai berikut (Zulkipli, 2016):

- a. Pemerintah perlu secara bertahap untuk menghilangkan ketergantungan terhadap benih import. Caranya dengan membatasi import benih dan mengembangkan benih sendiri melalui lembaga penelitian dan universitas yang ada di Indonesia.
- b. Pemerintah perlu mengadakan program bank benih yang bisa diakses petani kecil, tidak menyerahkan pengadaan benih kepada badan komersial yang bekerja berdasarkan mekanisme pasar.

- c. Pemerintah perlu membuat regulasi agar benih tidak dijadikan komoditi yang bisa dipatenkan, karena benih merupakan kekayaan alam suatu daerah dan menjadi milik umum. Pemulia tanaman juga mengambil benih dari masyarakat secara bebas, jadi tidak sepatutnya hasil pemuliaan ini dimonopoli untuk kepentingan individu atau dikuasai oleh perusahaan pengembang benih. Petani dan masyarakat pada umumnya harus mempunyai hak yang sama untuk mengembangkan, memproduksi, menggunakan dan mempertukarkan benih tersebut secara bebas.
- d. Pemerintah harus bertanggung jawab atas tersedianya benih yang cukup kuantitas dan kualitasnya. Tanggung jawab itu tidak diserahkan kepada mekanisme pasar.
- e. Pemerintah harus melindungi kreatifitas petani yang memproduksi, menggunakan dan mempertukarkan benih dengan caranya sendiri, melalui program 1000 desa benih.
- f. Pemerintah harus menjamin dan melindungi varietas lokal dan cara budidaya atau pemuliaan tanaman berbasis kearifan lokal.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan benih varietas unggul bermutu tinggi oleh petani didorong melalui pembinaan produsen benih. Pelaksanaan program 1000 desa benih diharapkan dapat menghasilkan enam tepat benih, yaitu tepat varietas (adaptif pada kondisi agro-ekologi setempat), tepat mutu, tepat waktu, tepat jumlah, tepat tempat, dan tepat harga.

## 2. Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah suatu bahan organik maupun anorganik (mineral), mengandung satu atau lebih unsur hara esensial bagi tanaman yang diaplikasikan melalui media tanam atau langsung pada tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Berdasarkan definisi tersebut, pemupukan diperlukan jika pasokan unsur hara esensial bagi tanaman dari media tanam (tanah) ada yang kurang optimum; dan jenis serta jumlah pupuk (unsur hara) yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Secara umum diketahui bahwa tanaman akan tumbuh optimal dan berproduksi maksimal jika mendapat pasokan unsur hara dalam kuantitas yang cukup dan proporsi antar jenis unsur hara yang berimbang untuk jenis tanaman itu. Prinsip itu menjadi dasar pada konsep pemupukan berimbang.

Konsep pemupukan berimbang mudah difahami, tetapi ternyata cukup sulit diterapkan pada usahatani di tingkat hamparan. Hal itu disebabkan antara lain oleh pengadaaan pupuk berimbang (berkadar hara lengkap) yang masih terbatas, serta karena beragamnya kondisi keharaan tanah pada lahan pertanian kita yang masing-masing lahan itu memerlukan rekomendasi pemupukan spesifik dan dinamis. Misalnya, tanah yang telah diusahakan intensif (3 – 4 kali tanam/tahun) dan diaplikasikan pupuk N, P, dan K dosis tinggi pada setiap musim tanam, maka unsur hara mikronya akan terkuras habis karena pelepasan unsur mikro dari bahan induk sangat lambat. Tanah semacam itu memerlukan pasokan unsur hara atau pupuk berhara mikro. Demikian halnya dengan tanah yang terbentuk dari bahan induk yang miskin unsur hara mikro (misalnya dari batuan kapur atau granit), jelas memerlukan asupan pupuk berhara mikro secara rutin.

Hingga saat ini, sebagian besar petani padi di Indonesia hanya menggunakan pupuk bersubsidi yang mengandung unsur hara makro N, P, dan K (dalam bentuk Urea, SP, dan KCl atau pupuk majemuk NPK) tanpa campuran pupuk berhara mikro. Dengan kata lain, mereka belum/tidak menerapkan pemupukan secara berimbang. Perlunya penggunaan pupuk berhara mikro sepertinya belum mereka ketahui/fahami; atau penggunaan pupuk berhara mikro tidak dapat mereka lakukan karena harganya yang terlalu mahal bagi sebagian besar petani kita (petani kecil). Pupuk berhara mikro yang ada saat ini umumnya dibuat dari bahan kimia (sintetis) murni yang sebagian besar harus diimport, sehingga harganya relatif mahal.

Pengembangan pertanian organik dengan memanfaatkan limbah organik (kotoran ternak dan limbah pertanian lainnya) sebagai sumber unsur hara lengkap, juga belum dapat diterapkan pada skala luas. Bahkan di negara majupun, pertanian organik belum/tidak dapat diterapkan secara luas. Petani enggan menerapkan pertanian organik atau menggunakan pupuk organik karena dosis pupuk yang diperlukan puluhan ton/ha dan ongkos angkut yang tinggi.

Alternatif sumber bahan baku pupuk berhara lengkap yang lainnya tetapi belum banyak dimanfaatkan adalah mineral atau batuan vulkanik. Bahan batuan tersebut melimpah di Indonesia, dan jika dapat diproses dengan teknologi berbiaya murah (*low cost technology*) akan dapat dihasilkan pupuk berhara lengkap yang efektif dan harganya terjangkau oleh petani kecil. Pengembangan tehnologi pupuk itu sudah dilakukan oleh Unram dan hasilnya dijelaskan pada sub bab khusus dalam paper ini (usahatani sehat).



Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa persoalan pupuk dan pemupukan di tingkat hamparan berkaitan dengan (1) kurang difahaminya konsep pemupukan berimbang oleh petani, (2) ketersediaan pupuk berhara makro dan mikro (lengkap) terbatas dan relatif mahal (non-subsidi), (3) konsep pertanian organik belum/tidak dapat diterapkan secara luas, dan mungkin perlu ditinjau kembali, dan (4) masalah lahan dengan tanah bermasalah keheraan (tanah masam, garaman, miskin hara/terdegradasi, atau terkontaminasi logam berat/bekas tambang). Alternatif solusi untuk masalah pupuk dan pemupukan tersebut antara lain adalah dengan memanfaatkan sumber unsur hara dari bahan geologi (batuan vulkanik) yang melimpah di Indonesia.

### 3. Penggunaan Pestisida

Serangan hama dan penyakit tanaman (HPT) sering menjadi kendala utama dalam usahatani tanaman pangan (padi), bahkan sering menyebabkan gagal panen. Untuk mengatasi masalah HPT, hingga saat ini sebagian besar petani masih menggunakan pestisida sintetis yang bersifat racun bagi organisme (hama dan patogen). Meskipun cara tersebut telah diterapkan puluhan tahun, ternyata masalah serangan HPT tetap muncul pada setiap musim tanam, bahkan cenderung makin sulit diatasi. Hal itu menunjukkan bahwa cara mengatasi masalah serangan HPT dengan pestisida sintetis itu tidak tepat. Penggunaan pestisida sintetis ternyata hanya dapat mengatasi masalah serangan HPT sementara, tidak tuntas, bahkan dapat menimbulkan masalah lain yang lebih rumit, yaitu pencemaran lingkungan dan penurunan kualitas produk pertanian atau bahan pangan.

Konsep dan teknologi untuk mengatasi masalah serangan HPT yang lebih bijak dan ramah lingkungan telah dianjurkan dan disosialisasikan kepada petani. Misalnya, pendekatan ekologis melalui teknologi pengelolaan hama terpadu (PHT) dan penggunaan pestisida nabati (dari bahan tanaman/hewan) yang lebih bersifat mencegah dan menurunkan populasi (pemandulan) hama dan pathogen. Tetapi, konsep dan teknologi itu juga belum banyak diterapkan oleh petani. Sejauh ini, sebagian besar petani belum banyak berubah cara berpikirnya bahwa organisme pengganggu tanaman tetap harus diberantas, sehingga pestisida sintetis tetap mereka gunakan pada setiap musim tanam.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengatasi masalah serangan HPT tidak cukup hanya melalui pengembangan aspek teknis, tetapi perlu upaya melalui pendekatan sosial-

budaya dan religi, karena diperlukan perubahan pola pikir (*mindset*) dari aktor usahatani ke arah yang lebih baik (bijak) dalam menangani masalah serangan HPT. Prinsipnya, upaya pencegahan harus lebih diutamakan daripada memerangi/memberantas HPT. Selain itu, perlu dukungan kebijakan pemerintah yang membatasi penggunaan pestisida yang mengandung bahan berbahaya bagi organisme (termasuk manusia dan hewan ternak). Kebijakan semacam itu telah lama diterapkan di banyak negara maju.

### **Usahatani Sehat**

Berbagai masalah teknis usahatani seperti dijelaskan di atas harus dapat ditangani secara terpadu dan sinergis. Untuk itu, ditawarkan model usahatani yang disertai dengan teknologi aplikasinya telah teruji efektif, yaitu model usahatani sehat (*healthy farming*). Model ini mengutamakan pemanfaatan sumberdaya (input) usahatani lokal, aplikabilitas dan keberlanjutan teknologinya di tingkat hamparan yang tinggi. Diharapkan, model usahatani sehat dapat menjadi solusi masalah teknis usahatani ke depan yang tepat, sehingga target swasembada pangan berkelanjutan dan kedaulatan pangan nasional dapat segera terwujud.

Sesuai dengan istilah yang digunakan, usahatani sehat, sasaran penerapannya adalah (1) dihasilkan produksi (bahan pangan) yang tinggi kuantitas dan kualitasnya (sehat), (2) lingkungan yang sehat (tidak tercemar), (3) ekonomi yang sehat (menguntungkan pelaku usahatani secara proporsional), dan (4) sehat/bijak dalam berpikir, organisme (hama dan patogen) tidak lagi dianggap sebagai musuh, tetapi sebagai sesama makhluk ciptaan Tuhan yang mempunyai hak hidup, saling membutuhkan, dan sebagai komponen ekologi yang tidak boleh dihilangkan dalam sistem usahatani. Secara teknis, dalam model usahatani sehat diupayakan untuk dapat mengatasi berbagai persoalan teknis usahatani secara terpadu dan sinergis; teknologinya mudah, relatif murah, dan efektif, sehingga petani mampu dan mau menerapkannya, serta ramah lingkungan sehingga terjamin berkelanjutan.

Gagasan model usahatani sehat (*healthy farming*) didasarkan pada beberapa prinsip dan pemikiran sebagai berikut:

1. Masalah serangan hama dan penyakit tanaman (HPT) diatasi dengan **menyehatkan dan meningkatkan daya tahan tanaman** terhadap serangan HPT, **bukan dengan membasmi organisme (hama dan patogen) dengan pestisida sintesis** yang telah terbukti tidak dapat menyelesaikan masalah, tetapi justru menimbulkan banyak masalah lain yang lebih sulit diatasi.

2. Untuk menyehatkan dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan HPT dan berbagai kondisi lingkungan yang kurang optimal untuk pertumbuhannya, tanaman dipasok dengan pupuk berhara lengkap dan berimbang serta mengandung unsur silikat (Si) secara langsung pada tanaman itu (*direct feeding*) melalui daun atau/dan batang tanaman, tidak melalui tanah. Pupuk semacam itu telah dikembangkan di Unram dengan bahan baku utama batuan vulkanik dari G. Rinjani, yaitu pupuk batuan silikat cair (PBSC).
3. Tanaman yang sehat (tercukupi kebutuhan optimalnya akan unsur hara esensial), memiliki daya tahan alami terhadap cekaman kondisi lingkungan yang kurang/tidak optimal (termasuk serangan HPT) (Dordas, 2008); sedangkan pemasokan Si dimaksudkan untuk menguatkan (mempertebal) dinding sel tanaman sehingga meningkatkan daya tahan tanaman terhadap (1) serangan hama dan penyakit (Ahmad dan Haddas, 2008; Priyono dan Muthahanas, 2011), (2) cekaman kekeringan (Lalljee, 2008), (3) toleransi tanaman terhadap pengaruh garaman (Ali et al., 2012), dan (4) toleransi terhadap keracunan logam berat (Bochamikova dan Matichenkov, 2007; Janislampi, 2012). Unsur Si juga diketahui banyak manfaatnya untuk kesehatan manusia (dan hewan ternak), antara lain memperkuat tulang (Ugdaohsingh, 2006), kulit, jantung dan organ tubuh lainnya (Martin, 2007). Artinya, bahan pangan yang dihasilkan oleh tanaman yang mendapat pasokan unsur Si atau mengandung Si relatif tinggi juga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kesehatan manusia atau konsumen pangan.
4. Selain lebih efisien dibanding melalui tanah (Fermândeز dan Brown, 2013), penerapan tehnik pemupukan *direct feeding* atau *foliar fertilization* juga dimaksudkan untuk mengatasi masalah usahatani pada tanah bermasalah keharaan (antara lain tanah masam, garaman, dan tanah yang kahat atau tercemar unsur/logam tertentu). Secara teoritis, jika pemupukan dilakukan melalui tanah, maka tanah bermasalah keharaan itu harus dinormalkan (meremediasi) terlebih dahulu agar dapat berfungsi optimal sebagai pemasok unsur hara bagi tanaman. Tetapi, tehnologi remediasi yang ada saat ini kurang aplikatif di tingkat hamparan karena biayanya terlalu mahal bagi petani kecil. Misalnya, untuk menetralsir tanah masam memerlukan bahan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) 1 – 5 ton/ha, sedangkan untuk menetralkan tanah garaman diperlukan beberapa ton gysum ( $\text{CaSO}_4$ )/ha dilanjutkan dengan proses pencucian garam (Bohn et al., 1985; Bauder et al., 2014). Teknik remediasi tersebut memerlukan biaya puluhan juta rupiah per hektar, sehingga sulit dilakukan oleh petani kecil. Sebaliknya, dengan

teknik *direct feeding*, sebagian besar kebutuhan unsur hara esensial bagi tanaman dipasok dari atas/langsung (melalui daun atau/dan batang). Dalam hal ini, fungsi tanah sebagai pemasok unsur hara diminimalkan sehingga tanah itu tidak harus diremediasi. Dengan kata lain, pada kondisi tanah apapun, asalkan tanaman dapat tumbuh minimal pada fase pertumbuhan awal dan menghasilkan beberapa lembar daun, maka produktifitas tanaman itu dapat dioptimalkan dengan pasokan unsur hara lengkap melalui daun atau/dan batang, tanpa tindakan remediasi pada tanahnya.

5. Sebagai upaya pencegahan (preventif) terhadap kemungkinan terjadinya serangan HPT yang berat, hanya digunakan pestisida nabati yang dapat dibuat dari bahan tanaman lokal berkhasiat obat dan diaplikasikan sejak awal pertumbuhan (sebelum serangan HPT terjadi) bersamaan dengan pupuk cair (PBSC).

Model usahatani sehat dengan menggunakan PBSC (merek dagang NutriSil) dan pestisida nabati (ekstrak daun nimbe) telah teruji efektif di tingkat hamparan pada tanaman padi, jagung, bawang merah, tebu, dan kakao (Priyono, 2014). Aplikasi PBSC juga terbukti dapat berfungsi jamak (*multi fuctions*), yaitu (1) meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman, (2) mengurangi 50 – 75 % dari rekomendasi penggunaan pupuk kimia sintetis (N, P/dan K) untuk padi dan jagung, (3) meningkatkan daya tahan tanaman terhadap tekanan faktor lingkungan (termasuk serangan HPT), dan (4) menekan intensitas pengaruh negatif dari cekaman oleh kondisi media tumbuh (tanah) yang bermasalah khusus (berkadar garam relatif tinggi, kekurangan ataupun kelebihan unsur hara makro maupun mikro, serta polusi oleh logam berat) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Singkatnya, penerapan konsep usahatani sehat dengan *direct feeding* (PBSC dan pestisida nabati) sangat menguntungkan petani, biaya murah, produksi meningkat; dan yang sangat penting adalah dihasilkan bahan pangan yang sehat.

Perakitan model usahatani sehat dengan mengutamakan pemanfaatan input lokal (mandiri input usahatani), teknologi mudah dan murah (mandiri tehnologi), serta efektif untuk diterapkan oleh petani kecil (aplikabilitasnya tinggi), merupakan salah satu bentuk dukungan terhadap upaya pencapaian swasembada pangan yang berkelanjutan, mengarah pada pencapaian kedaulatan pangan nasional.

## **Penutup**

Tercukupinya kebutuhan pangan nasional merupakan salah satu target yang ingin dan harus dicapai dalam pembangunan di Indonesia. Optimalisasi penggunaan input usahatani dari



kekayaan alami lokal adalah salah satu cara untuk dapat mandiri dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan sendiri (swasembada) yang berkelanjutan menuju pencapaian kedaulatan pangan nasional. Upaya optimalisasi tersebut telah dilakukan oleh Unram dan lembaga riset dalam negeri melalui kegiatan penelitian dan pengembangan varietas unggul, pupuk dan teknik pemupukan, serta pengembangan tehnik untuk mengatasi serangan HPT. Hasil perakitan varietas unggul baru serta teknologi usahatani yang tepat telah dihasilkan oleh para peneliti dalam negeri dan siap diterapkan di tingkat hamparan.

Agar segera dapat tercapai target swasembada pangan yang berkelanjutan dan kedaulatan pangan nasional, diperlukan dukungan kebijakan dan pendanaan yang dituangkan dalam rencana pembangunan sektor pertanian jangka pendek dan jangka menengah/panjang. Beberapa rekomendasi untuk dipertimbangkan dalam perencanaan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Untuk Jangka Pendek:

- a. Meningkatkan ketersediaan input usahatani (varietas padi unggul, pupuk berhara lengkap, dan pestisida nabati) berbasis sumberdaya alam serta teknologi lokal (dalam negeri) yang aplikatif di tingkat hamparan untuk petani kecil.
- b. Pengembangan jaringan penyediaan benih yang lebih baik, mampu menjangkau dan memenuhi kebutuhan petani sampai ke pelosok daerah sentra produksi bahan pangan (beras).
- c. Selain unsur N, P, dan K, memasukan unsur silikat (Si) mudah tersedia sebagai unsur hara yang wajib ada pada setiap produk pupuk untuk tanaman padi. Kebijakan ini telah diberlakukan di beberapa negara produsen beras (termasuk Jepang dan Cina)

2. Untuk Jangka Menengah/Panjang:

- a. Kebijakan peningkatan produksi padi nasional tidak hanya pada aspek kuantitas, tetapi juga ditekankan pada aspek kualitas yang baik (memenuhi standar kesehatan) bagi konsumen.
- b. Kebijakan pembatasan secara bertahap tentang penggunaan pestisida yang tidak ramah lingkungan, dan mendorong pengembangan pestisida nabati berbasis bahan baku lokal serta teknik preventif untuk mengatasi masalah HPT.

## Daftar Pustaka

- Ahmad, T.S & Haddas, R (2008). Study of silicone effects on wheat cultivars under drought stress. *In Keeping* (Ed.). Silicon in Agriculture Conference (p. 9). The 4<sup>th</sup> International Conference, South Africa.
- Ali, A, Basra, S. M.A, Hussain, S, Iqbal, J, Bukhsh, M. A. A. H & Sarwar, M (2012). Salt stress alleviation in field crops through nutritional supplementation of silicon. *Pakistan Journal of Nutrition*, 11 (8): 637-655.
- Anonim (2014). Road Map 20015-2019 peningkatan produksi padi. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Propinsi Nusa Tenggara Barat.
- Baihaki, A, Bari A. & Soemardjan, H (1997). Peningkatan daya saing komoditas pertanian melalui peningkatan peranan industri perbenihan. *Dalam* – (eds.). Presiding Simposium Nasional dan Kongres PERIPI (p. 1 -16). Bandung.
- Bauder, T.A, Davis, J.G. & Maskom, R.M (2014). Managing saline soils. Fact Sheet No.0.503. Corp Series/Soil. CSU. Extension.
- Biel, K, Matichenkov, V & Fomina, I (2008). Role of silicon in plant defensive system. *In Keeping* (Ed.). Silicon in Agriculture Conference (p. 28). The 4<sup>th</sup> International Conference, South Africa.
- Bohn, H, McNeal, B & O’Cornnor, G (1985). Soil chemistry. 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley-Intersciences, Chichester.
- Bochamikova, E.A & Matichenkov, V.V (2008). Using Si fertilizers for reducing irrigation water application rate. *In Keeping* (Ed.). Silicon in Agriculture Conference (p. 29). The 4<sup>th</sup> International Conference, South Africa.
- Bockman, O.C., Kaarstad, O., Lie, O.H. & Richard, I (1990). Agriculture and fertilizers. Fertilizers in perspective. Norsk Hydro a.s. Publ., Oslo, Norway.
- Dardos, C (2008). Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture. A review. *Agron Sustain. Dev.* (28): 33 – 46.
- Fageria, N.K, Filho, M.P.B, Moreira, A & Guimaraes, C.M (2009). Foliar fertilization of crop plants. *Journal of Plant Nutrition* (32): 1044 -1064.
- Fermández, V & Brown, F.H (2013). From plant surface to plant metabolism: the uncertain fate of foliar-applied nutrients. *Frontiers in Plant Science* (4): 1 – 5.
- Firtz, A (1978). Foliar fertilization – a technique for improved crop production. *Acta Horticulture* (84): 43 – 56

- Girma, K, Martin, K.L, Freeman, K.W, Mosali, J. Teal, R.K, Raun, W.R, Moges, S.M & Arnall, D.B (2007). Determination of optimum rate and growth for foliar applied phosphorus in corn. *Comm. Soil Sci. and Plant Anal.* (38): 1137 – 1154.
- Haq, M.U. & Mallarin, A.P (2000). Soybean yield and nutrient composition as affected by early season foliar fertilization. *Agronomy Journal* (92): 16 – 24
- Lalljee, B (2008). Relationship between available silicon in soils of Mauritius, soil properties and plant silicon concentration. *In Keeping* (Ed.). *Silicon in Agriculture Conference* (p. 61). The 4<sup>th</sup> International Conference, South Africa.
- Martin, K.R (2007). The chemistry of silica and its potential health benefits. *J. Nutr. Health & Aging* (11): 94 – 97.
- Muliarta, I.G (2012). Peranan Pemuliaan Padi dalam mendukung ketahanan pangan. *Dalam* Soewarto, Farid, & Agung (Eds.). *Prosiding Seminar Nasional peran pertanian dalam menunjang ketahanan pangan dan energy untuk memperkuat ekonomi nasional berbasis sumber daya local* (p. 21-27). Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman Purwokerto.
- Muliarta, A & Sari, S.P (2014). Perakitan varietas unggul padi beras merah toleren kekeringan berdaya hasil tinggi serta berumur genjah. *Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Muliarta, A, Santoso, B.B, Farid, H, Zairin, M & Permatasari, S (2015). Perakitan varietas unggul padi beras hitam fungsional toleran kekeringan serta berdaya hasil tinggi. Lembaga penelitian Universitas Mataram bekerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KKP3N).
- Muliarta, A, Sudharmawan, A.A.K & Santoso, B.B (2015). Perakitan varietas padi Gogo rancah beras merah Fungsional tipe baru potensi hasil tinggi dan berumur genjah. *Penelitian Strategis nasional*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Janislampi, K.W (2012). Effect of silicone on plant growth and drought stress tolerance. MS Theses. Utah State University. USA.
- Jugdaogshingh, R (2006). Silicon and bone health. *J Nutr Health & Aging* 11(2): 99–110.
- Priyono, J (2014). *Kompilasi hasil uji efektivitas pupuk NutriSil*. PT. JIA Agro Indonesia, Lombok Barat. NTB. (tidak dipublikasikan).
- Priyono, J. & Muthahanas, I (2011). Pengembangan *biopesticidal fertilizer* dari batuan silikat basaltik dan tanaman nimba sebagai sarana produksi ramah lingkungan. *Lap. HB-II Dirjen Dikti*.

- Siyal, A.A, Siyat, A.G & Abro Z.A (2002). Salt affected soils, their identification and reclamation. *Pakistan J. Appl. Sci.* 2(5): 537-540.
- Sembiring, H (2010). Ketersediaan inovasi teknologi unggulan dalam meningkatkan produksi padi menunjang swasembada dan ekspor. *Dalam* Suprihatno B., A.A. Daradjat, Satoto, Baehaki S.E., Sudir (Eds). *Proseding Seminar Nasional Penelitian Padi Inovasi teknologi padi untuk mempertahankan swasembada dan mendorong ekspor beras (hal:1-16)*. Balai Besar Penelitian Padi. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto, Baehaki, S.E., Setyono, A., Indrastuti, S.D., Wardana, P., Sembiring, H (2010). Deskripsi varietas padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Badan Penelitaian dan Pengambangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Sutaresmi, T, Wening, R.H, Rakmi, A.T, Yunani, N & Sunanto, U (2013). Pemanfaatan Plasma nutfah varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. *IPTEK Tanaman Pangan* 8(1): 22-30.
- Zulkipli, A (2016). Strategi Sistem Perbenihan. <http://bangazul.com/strategi-sistem-perbenihan/>