

## **PNDF (*Plant Nutrient-Direct Feeding*), Alternatif Solusi Mengoptimalkan Pemanfaatan Lahan Sub Optimal**

### *PNDF (Plant Nutrient-Direct Feeding), Alternative Solution to Optimize Sub Optimal Land Use*

**Suparman Suparman<sup>1\*)</sup>**, MA Ardiansyah<sup>1</sup>, R Ikraman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat 83115

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: mansupar959@gmail.com

**Sitasi:** Suparman S, Ardiansyah MA, Ikraman R. 2019. PNDF (*Plant Nutrient-Direct Feeding*), alternative solution to optimize sub optimal land use. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019*. pp. 508-512. Palembang: Unsri Press.

### **ABSTRACT**

Indonesia currently does have many choices in realizing national food security. Along with the increasing population and national food needs, land needs are also increasing for agricultural development. On the other hand, there's considerable potential land resources with a total land area of 190 million ha, around 160 million ha (84%) of which are sub-optimal land. With the increasing function conversion of land into industrial land and infrastructure, then to meet national food needs must use sub-optimal land. Among other things, land with acid soils, salt and peat is used as productive agricultural land. Sub-optimal land is land that naturally has low productivity, sub-optimal land needs to be treated in such a way as to achieve the intended purpose. Various sub-optimal land remediation techniques that have been carried out are in fact not yet effective in increasing crop yields. Scientifically, remediation techniques are experts explained ideal to do, but in practice it is difficult to apply in the field mainly due to the large amount of costs incurred by farmers to carry out remediation. By paying attention to the function of land as a supplier of nutrients and water, the Technique "PNDF (*Plant Nutrient-Direct Feeding*), which is directly supplying essential nutrients to plants, becomes the right alternative solution in optimizing sub-optimal land use" to realize national food security done by farmers so that cultivated plants get the necessary nutritional intake that takes into account the ecological impact and is also economically beneficial for farmers as the main actors.

---

Keywords: land, remediation, sub-optimal

### **ABSTRAK**

Indonesia saat ini tidak mempunyai banyak pilihan dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan pangan nasional, semakin meningkat pula kebutuhan lahan untuk pengembangan pertanian. Disisi lain, terdapat potensi sumber daya lahan cukup besar dengan total luasan daratan sebesar 190 juta ha, sekitar 160 juta ha (84%) diantaranya merupakan lahan sub-optimal. Dengan meningkatnya alih fungsi lahan menjadi lahan industri dan infrastruktur, maka untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional harus memanfaatkan lahan sub-optimal. Antara lain, lahan dengan tanah masam, garaman dan gambut untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang produktif. Lahan sub-optimal merupakan lahan yang secara alamiah mempunyai produktivitas rendah, lahan sub-optimal perlu diberikan perlakuan sedemikian rupa untuk mencapai tujuan dimaksud. Berbagai teknik remediasi lahan sub-optimal yang telah dilakukan nyatanya belum efektif dalam peningkatan hasil tanaman budidaya. Secara

keilmuan, teknik remediasi yang dipaparkan oleh para ahli ideal untuk dilakukan, namun pada praktiknya sulit diterapkan di lapangan terutama karena besarnya biaya yang dikeluarkan oleh petani untuk melakukan remediasi. Dengan memperhatikan fungsi tanah sebagai pemasok unsur hara dan air, teknik PNDF (*Plant Nutrient-Direct Feeding*), yaitu pemasokan unsur hara esensial pada tanaman secara langsung menjadi alternatif solusi yang tepat dalam mengoptimalkan pemanfaatan lahan sub-optimal” untuk mewujudkan ketahanan pangan nasional yang dapat dilakukan oleh para petani agar tanaman budidaya mendapatkan asupan nutrisi yang dibutuhkan serta mempertimbangkan dampak ekologi dan juga menguntungkan secara ekonomi bagi para petani sebagai pelaku utamanya.

---

Kata kunci: lahan, remediasi, sub-optimal

## PENDAHULUAN

Indonesia saat ini tidak lagi mempunyai banyak pilihan dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan pangan nasional, semakin meningkat pula kebutuhan lahan untuk pengembangan pertanian. Dengan terbatasnya lahan pertanian yang subur, maka untuk memnuhi kebutuhan pangan nasional harus memanfaatkan lahan sub-optimal sebagai media tanam. Lahan sub-optimal adalah lahan yang secara ilmiah mempunyai produktivitas rendah yang tersebar luas di daratan Indonesia, yaitu sekitar 157,2 juta ha, yang terdiri dari 123,1 juta ha lahan kering dan 34,1 juta ha lahan basah (Mulyani dan Syarwani, 2013).

Lahan sub-optimal dapat dipilah menjadi lahan kering dan lahan basah yang terbagi lagi menjadi lahan kering masam, lahan kering iklim kering, lahan lembab pasang surut, lahan rawa lebak dan lahan gambut. Secara ilmiah, lahan sub-optimal memiliki daya produktivitas yang rendah. Di sisi lain, pemanfaatan lahan sub-optimal justru akan menjadi tumpuan harapan masa depan, namun memerlukan inovasi teknologi untuk mengatasi kendalanya sesuai karakteristik dan tipologi lahannya.

Secara teoritis para ahli telah memaparkan berbagai teknik pengelolaan atau remediasi yang ideal untuk mengatasinya sebelum dapat dimanfaatkan sebagai lahan usaha tani yang produktif. Namun, faktanya dalam kegiatan remediasi lahan, teknik yang ditawarkan ini berat untuk dilakukan oleh petani di Indonesia yang umumnya merupakan petani kecil karena harus mengeluarkan biaya yang besar, sehingga belum mampu menyelesaikan masalah atau tidak *applicable on-farm*.

Oleh karena itu, agar petani tetap mendapatkan hasil yang maksimum pada pembudidayaan tanamannya di lahan sub-optimal, perlu adanya solusi alternatif yang realistis untuk dilakukan, maka penulis menawarkan PNDF (*Plant Nutrient-Direct Feeding*), yaitu pemasokan unsur hara esensial secara langsung pada tanaman sebagai alternatif solusi mengoptimalkan hasil pembudidayaan tanaman pada lahan sub-optimal yang dapat memberikan keuntungan secara ekonomis bagi para petani serta tetap memperhatikan dampak ekologinya.

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengembangkan solusi yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan sub-optimal dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional. Sasaran akhir dari tulisan ini adalah terciptanya suatu metode dalam upaya pengoptimalan produktivitas lahan sub-optimal dengan pemanfaatan PNDF sebagai teknologi (terapan) untuk mencapai usaha tani yang efektif untuk diterapkan di berbagai daerah di Indonesia dan akan memberikan andil dalam pencapaian ketahanan pangan nasional.

## BAHAN DAN METODE

### Jenis Tulisan

Metode penulisan bersifat studi pustaka. Studi kepustakaan adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan, informasi diperoleh dari buku, jurnal dan laporan penelitian.

### Jenis Data

Dalam penulisan ini, jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder yaitu sumber data penulisan yang diperoleh secara tidak langsung melalui media perantara atau diperoleh dan dicatat oleh pihak lain. Data sekunder umumnya berupa bukti, catatan, atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter), baik yang dipublikasikan maupun tidak dipublikasikan. Dalam melakukan pengkajian, data yang telah ada dari hasil peneliti-peneliti lain dikumpulkan dan diseleksi. Analisis dan sintesis dilakukan sehingga diperoleh suatu konsep yang dapat dipergunakan dalam pemecahan masalah, khususnya bidang pertanian.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penulisan ini adalah studi pustaka dan diskusi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Indonesia memiliki potensi wilayah yang besar, sekitar 190 juta ha, dan sekitar 160 juta ha (84%) diantaranya merupakan lahan sub-optimal. Lahan ini secara ilmiah adalah lahan yang memiliki produktivitas yang rendah, sehingga perlu untuk dilakukan remediasi. Konsep remediasi atau pengolahan lahan yang ada hingga saat ini, hanya pada penanganan masalah ketersediaan unsur hara pada lahan sub-optimal yang didasarkan pada fungsi tanah. Tanah memiliki fungsi sebagai media tumbuh tanaman atau sebagai tempat tegakkan batang, dan fungsi lain yaitu sebagai pemasok unsur hara dan air yang dibutuhkan oleh tanaman. Konsep kesuburan tanah yang selama ini berlaku adalah bahwa tanaman dapat berproduksi jika kedua fungsi tanah ini berjalan. Sehingga, pada lahan dengan tanah yang kurang subur (lahan sub-optimal) perlu untuk ditingkatkan kesuburannya dengan berbagai perlakuan khusus. Para ahli telah memaparkan berbagai teknologi yang dapat memperbaiki atau meremediasi keadaan lahan sub-optimal ini, yaitu dengan teknik pengapuran yang dilakukan pada lahan dengan tanah yang masam (Ispandi dan Munip, 2005), pengaplikasian gypsum pada lahan dengan kadar garam yang tinggi, dan juga penambahan bahan organik pada lahan yang tanahnya telah tercemar (Aliyanta dkk., 2011). Misalnya, untuk menetralsir (meningkatkan pH tanah masam 1-2 unit) pada areal seluas 1 ha diperlukan 1-5 ton bahan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ , atau  $(\text{CaMg}) \text{CO}_3$ ), tergantung pada tingkat kemasaman dan kapasitas penyangga (*buffering capacity*) tanah tersebut. Disisi lain, bahan kapur tersebut umumnya harus didatangkan dari daerah lain yang jauh, sehingga diperlukan biaya transportasi yang cukup tinggi. Contoh lain, untuk meremediasi tanah garaman diperlukan aplikasi gipsium ( $\text{CaSO}_4$ ) 1-2 ton/ha, diikuti dengan proses pencucian garam yang memerlukan konstruksi saluran drainase yang memadai. Pencucian tersebut biasanya sulit dilakukan karena tanah garaman itu berada di daerah beriklim kering/sangat kering dan air sangat terbatas. Namun pada kenyataannya, teknologi

yang ditawarkan ini belum banyak/belum ada yang dapat diterapkan oleh para petani, khususnya petani di Indonesia yang hanya memiliki lahan yang tidak begitu luas dan juga modal yang kecil. Hal ini dikarenakan, dalam kegiatan remediasi dibutuhkan banyak bahan pembenah/amelioran (kapur, gypsum dan bahan organik) yang justru akan menghabiskan lebih banyak biaya untuk proses produksinya (*high cost*). Sementara, orientasi para petani adalah untuk mendapatkan keuntungan dari biaya produksi semurah mungkin.

Oleh sebab permasalahan yang timbul diatas, penulis menawarkan solusi berupa *Plant Nutrient-Direct Feeding* (PNDF), yaitu pemasokan unsur hara secara langsung pada tanaman sebagai alternatif solusi dalam pengoptimalan hasil budidaya tanaman pada lahan sub-optimal yang hanya akan membutuhkan sedikit tenaga dan biaya dalam proses produksi tanaman yang dibudidayakan. Pengaplikasian teknik PNDP ditujukan untuk meminimalisir fungsi tanah sebagai pemasok air dan unsur hara. Sehingga, para petani tidak lagi disibukkan dengan kegiatan remediasi lahan yang butuh biaya mahal serta tidak *applicable on-farm*. Teknik PNDP ini akan memangkas jalur produksi tanaman yang semula harus menyuburkan tanah terlebih dahulu baru kemudian mendapatkan hasil yang optimum. Disisi lain, para petani hanya akan mengolah lahan yang sudah siap untuk ditanami, sehingga jika para petani dianjurkan untuk meremediasikan lahan terlebih dahulu akan merasa terbebani. Teknik PNDP ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut dengan pertimbangan bahwa yang akan dipanen para petani adalah hasil budidaya (tanaman) bukan tanahnya.

Teknik PNDP ini mengaplikasikan teknik *Foiler Fertilization* (FF) yang merupakan teknik yang telah lama dikenal. Perbedaannya adalah konsep *Foiler Fertilization* selama ini digunakan hanya untuk mengoreksi kekurangan unsur hara pada tanaman (Fageria, 2009) bukan untuk memenuhi kebutuhan keseluruhan/sebagian besar unsur hara esensial bagi tanaman seperti pada teknik PNDP. Fermândeز dan Brown (2013) menjelaskan bahwa teknik pemupukan lewat daun efektif diterapkan pada situasi dimana (1) kondisi/sifat tanah menjadi faktor pembatas ketersediaan unsur hara dari pupuk yang diaplikasikan melalui tanah, (2) terjadi banyak kehilangan unsur hara dari pupuk yang diaplikasikan melalui tanah, dan (3) fase pertumbuhan tanaman, persediaan unsur hara dalam tanaman, atau kondisi lingkungan membatasi transfer unsur hara ke bagian organ tanaman tertentu. Peneliti tersebut merangkum banyak bukti tentang keuntungan penerapan teknik FF kaitannya dengan perbaikan metabolisme serta peningkatan kuantitas dan kualitas produksi tanaman. Berdasarkan uraian itu, pemupukan lewat daun/dan batang (FF atau PNDP) sangat mungkin untuk diterapkan sebagai salah satu solusi efektif untuk mengatasi masalah lahan sub-optimal. Pada konsep PNDP ini, unsur hara yang diaplikasikan bukan hanya unsur mikro dan ZPT, melainkan unsur hara lengkap dalam kadar yang cukup dan berimbang disemprotkan pada daun atau melalui batang (khusus untuk tanaman pohon), beberapa kali sesuai dengan kebutuhan optimal tanaman sehingga tidak memerlukan pupuk lain untuk proses tumbuh tanaman. Teknik PNDP ini ditawarkan dengan berbagai keuntungan yang bisa didapatkan seperti mudah dan praktis untuk dilakukan, biaya yang murah serta dampak ekologi dari penggunaan bahan remediasi tanah yang ditekan. Selanjutnya, para petani bisa mendapatkan keuntungan dan juga dapat diwujudkan ketahanan pangan nasional akibat keberhasilan produksi di lahan sub-optimal.

## **KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan yang didapat dari karya tulis ilmiah ini adalah: Teknik remediasi yang dikemukakan para ahli hingga saat ini belum *applicable on-farm*. Teknik PNDP hadir sebagai solusi yang menawarkan keunggulan berupa kemudahan dan praktis untuk

dilakukan, biaya produksi tanaman yang murah serta dampak ekologi penggunaan bahan remediasi yang ditekan.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Dosen pembimbing Ir. Joko Priyono, M.Sc., Ph.D yang dengan sabarnya menuntun penulis hingga dapat diselesaikan karya ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun bagi orang banyak sebagai referensi maupun sebagai pengetahuan baru bagi pembaca.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aliyanta B, Sumarlin LO, Mujab AS. 2011. Penggunaan biokompos dalam bioremediasi lahan tercemar limbah minyak bumi, *J. Valensi*. 2(3):430-442.
- Fageria, NK, Filho MPB, Moreira A, Guimarães CM. 2009. Foliar fertilization of crop plants. *J. Plant. Nutr.* 32:1044-1064.
- Fermández V, Brown FH. 2013. From plant surface to plant metabolism: the uncertain fate of foliar-applied nutrients. *Frontiers in Plant Science*. 4:1-5.
- Ispandi A, Munip A. 2015. Efektifitas pengapuran terhadap serapan hara dan produksi beberapa klon ubi kayu di lahan kering masam. *J. Ilmu Pertanian*. 12(2):125-139.
- Mulyani A, Syarwani M. 2013. Karakteristik dan Potensi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub-optimal “Intensifikasi Pengelolaan Lahan Sub-optimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional”, Palembang 20-21 September 2013.