



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Proceedings:
Peran Teaching Factory Di Perguruan Tinggi Vokasi Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Pada Era New Normal

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 8-9 Juli 2020

Publisher:
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
ISBN : 978-623-94036-6-9
DOI : 10.25047/agropross.2020.42

Pengaruh Inokulasi *Rhizobium* spp terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kacang Tanah pada Cekaman Kekeringan

Author(s): Ifroh Hatun Hasanah ^{(1)*}; Iqbal Erdiansyah ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
* Corresponding author: ifroh04@gmail.com

ABSTRACT

*Bondowoso is one of the cities in East Java, has a rainfed, field and forest area. The agricultural sector is the leading sector. Peanut is one of the cultivated plants. Peanut production in Bondowoso has decreased. One of the reasons for the decline in peanut production is that there is a lack of water for the growth process of plants, which has an effect on peanut production. One technology that can be used is irrigation engineering on rainfed land, besides irrigation engineering there is a need for fertilization using *Rhizobium* spp. The application of *Rhizobium* spp inoculum with treatments of watering once in 2 days (P1), 4 days (P2), 6 days (P3) and 8 days (P4). The experiment results revealed that applying *Rhizobium* spp on peanut plant with drought stress had an effect on the growth and production of peanut. *Rhizobium* spp affected to increase plant height, wet pod weight, dry pod weight, dry seed weight, root nodule weight. *Rhizobium* spp could fix free nitrogen in the air under drought stress condition. *Rhizobium* could provide nutrients for plant in the form of NO_3^- . The plant used NO_3^- for photosynthesis and producing products in the form of proteins. The best treatment was watering once in 2 days and adding *Rhizobium* spp with a concentration of 20 ml / l.*

Keyword:

*Drought Stress;
Fixation
Nitrogen;
Rhizobium spp.;*

Kata Kunci:

ABSTRAK

Bondowoso merupakan salah satu kota di Jawa Timur, memiliki kawasan budidaya tadah hujan, sawah dan hutan. Sektor pertanian merupakan sektor unggulan. Kacang tanah merupakan salah satu tanaman yang dibudidayakan. produksi kacang tanah di Bondowoso mengalami penurunan. Penurunan produksi kacang tanah salah satunya dapat disebabkan oleh kekurangan air untuk proses pertumbuhan tanaman sehingga berpengaruh terhadap produksi kacang tanah. Teknologi yang bisa digunakan salah satunya adalah rekayasa irigasi pada lahan tadah hujan, selain rekayasa irigasi perlu adanya rekayasa pemupukan dengan menggunakan *Rhizobium* spp. Aplikasi inokulum *Rhizobium* spp dengan perlakuan dengan waktu penyiraman 2 hari sekali (P1), 4 hari sekali (P2), 6 hari sekali (P3) dan 8 hari sekali (P4). Hasil percobaan aplikasi *Rhizobium* spp pada tanaman kacang tanah dengan cekaman kekeringan memberikan efek terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Pengaruh aplikasi *Rhizobium* spp meningkatkan tinggi tanaman, berat polong basah, berat polong kering, berat biji kering, berat bintil akar. *Rhizobium* spp dapat memfiksasi nitrogen bebas di udara pada kondisi cekaman kekeringan. *Rhizobium* dapat menyediakan hara bagi tanaman dalam bentuk NO_3^- , tumbuhan menggunakan NO_3^- untuk fotosintesis dan hasil produk berupa protein. Perlakuan terbaik yaitu penyiraman 2 hari sekali dan penambahan *Rhizobium* spp dengan konsentrasi 20 ml/l.



PENDAHULUAN

Bondowoso merupakan salah satu kota yang berada di Jawa Timur. Bondowoso memiliki kawasan budidaya tadah hujan, sawah dan hutan. Sektor pertanian menjadi sektor unggulan dan memiliki potensi untuk dikembangkan. Kacang tanah merupakan salah satu komoditas yang dibudidayakan oleh masyarakat setempat. Berdasarkan data BPS produksi kacang tanah di Bondowoso mengalami penurunan sebanyak 20 %, yaitu pada tahun 2016 produksi kacang tanah sebesar 103 ton dan pada tahun 2017 sebesar 82 ton.

Penurunan produksi kacang tanah salah satunya dapat disebabkan oleh kekurangan air untuk proses pertumbuhan tanaman sehingga berpengaruh terhadap produksi kacang tanah. Kekurangan air terjadi ketika memasuki musim kemarau, selain musim kemarau kekurangan air untuk pertumbuhan tanaman dapat terjadi pada lahan-lahan tadah hujan.

Lahan tadah hujan banyak dijumpai di Bondowoso, lahan tadah hujan ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan hasil produksi kacang tanah. Penggunaan lahan tadah hujan tersebut perlu adanya teknologi. Teknologi yang bisa digunakan salah satunya adalah rekayasa irigasi pada lahan tadah hujan, selain rekayasa irigasi perlu adanya rekayasa pemupukan yang menopang terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah pada lahan tadah hujan. Pemanfaatan teknologi irigasi dan aplikasi *Rhizobium spp* sebagai *bio fertilizer* dalam budidaya kacang tanah bisa digunakan untuk mengoptimalkan produksi kacang tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-Desember 2019 menggunakan *screen house*, di Desa Sumber Sari, Kecamatan Maesan, Bondowoso dengan ketinggian tempat 280 mdpl. Koordinat wilayah antara

113°48'10" - 113°48'26" BT dan 7°50'10" - 7°56'41" LS. Suhu udara antara 20,4°C – 25,9°C.

Bahan yang digunakan yaitu, Kacang varietas Hypoma1, pupuk urea, SP-36, KCL, *Rhizobium spp*, insektisida, polybag.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAK faktorial, faktor pertama yaitu waktu penyiraman dan faktor kedua adalah aplikasi rhizobium. Pengumpulan data secara kuantitatif. Data kuantitatif selanjutnya dilakukan dengan sidik ragam dan uji lanjut DMRT.

Inokulasi *Rhizobium spp* pada tanaman kacang tanah dimulai dari persiapan media tanam untuk budidaya tanaman kacang tanah yaitu, mengambil tanah kemudian dihancurkan jika berbentuk bongkahan, kemudian dicampur dengan pupuk dasar yaitu pupuk kandang sapi. Selanjutnya bagi tanah kedalam polybag dengan ukuran polybag 40cm x 20 cm, tiap polybag sebanyak 7 kg tanah. Menata semua polybag yang telah terisi oleh media tanam sesuai dengan layout penelitian. Penyiraman dilakukan sesuai dengan perlakuan, perlakuan cekaman kekeringan yaitu, 2 hari sekali, 4 hari sekali, 6 hari sekali dan 8 hari sekali dilakukan dari umur 16 HST- 60 HST. Pemupukan dilakukan sesuai perlakuan yaitu dengan konsentrasi 0 ml/l dan 20ml/l dengan waktu aplikasi 8 hari sekali. Proses budidaya yang lainnya sesuai dengan standart operasional pelaksanaan budidaya kacang tanah.

Parameter yang diamati diantaranya, suhu udara, kelembapan udara, kadar air, tinggi tanaman, berat polong kering, berat biji kering dan jumlah bintil akar.

Data kuantitatif yang telah didapat selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA dan dilakukan uji lanjut apabila terdapat interaksi dengan menggunakan uji DMRT.

Berdasarkan parameter yang telah diamati didapatkan hasil percobaan

aplikasi *Rhizobium spp* pada tanaman kacang tanah dengan cekaman kekeringan memberikan efek terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Pengaruh aplikasi *Rhizobium spp* meningkatkan tinggi tanaman, berat polong basah, berat polong kering, berat biji kering, berat bintil akar. *Rhizobium spp* dapat memfiksasi nitrogen bebas di udara pada kondisi cekaman kekeringan. *Rhizobium* dapat menyediakan hara bagi tanaman dalam bentuk NO_3^- , tumbuhan menggunakan NO_3^- untuk fotosintesis dan hasil produk berupa protein. Perlakuan terbaik yaitu penyiraman 2 hari sekali dan penambahan *Rhizobium spp* dengan konsentrasi 20 ml/l.

Analisa data secara kuantitatif dengan menggunakan ANOVA dan dilakukan uji lanjut apabila terdapat interaksi dengan menggunakan uji DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan suhu udara, kelembapan udara, suhu tanah dan kadar air pada penelitian yang dilakukan di Desa Sumber Sari, Kecamatan Maesan, Kabupaten Bondowoso pada tabel di bawah.

Pengujian Suhu Udara, Kelembapan Udara, dan Suhu Tanah pada lingkungan sekitar tempat penelitian dilaksanakan.

Tabel 1 Hasil Pengujian Suhu Udara dan Kelembapan Udara

Pengujian Hari –ke	Suhu Udara (°C)	Kelembapan Udara(%)
15	34,20	55,33
35	33,72	55,30
55	33,70	56,00
Rerata	33,87	55,53

Hasil pengamatan pertumbuhan dan produksi kacang tanah dengan variabel tinggi tanaman pada umur 25 HST, berat polong basah, berat polong kering, berat biji kering, jumlah bintil akar dan berat bintil akar kacang tanah.

Tabel 2 Kadar Air Tanah Pada Media Tanam Kacang Tanah

Perlakuan	Kadar Air
P1	50,94 %
P2	30,96 %
P3	19,54 %
P4	14,59 %

Tinggi Tanaman Kacang Tanah

Tabel 3. Uji Lajut DMRT 5% Perlakuan P (Tinggi Tanaman Umur 25 HST)

Perlakuan	Rerata	Notasi
P1	72,50	a
P2	52,25	b
P4	44,00	c
P3	42,50	c

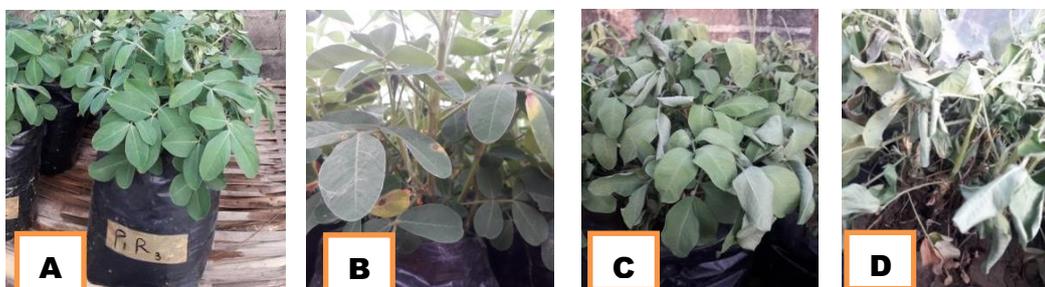
Keterangan: Notasi yang diikuti dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%, notasi yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata

Berdasarkan uji lanjut DMRT 5% perlakuan waktu penyiraman pada Tabel 1.3 menunjukkan perlakuan paling baik yaitu pada penyiraman 2 hari sekali dengan rata-rata tinggi tanaman 72,50 cm kemudian disusul penyiraman 4 hari sekali dengan tinggi 52,25 cm. Dari data tersebut tanaman dengan waktu penyiraman lebih lama memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah. Air merupakan komponen tanaman yang paling utama sebagai penyusun sel tanaman serta air juga berfungsi untuk media reaksi pada seluruh metabolisme tanaman (Hanafiah, A, 2014)

Kekurangan air dapat menyebabkan tekanan turgor menurun sehingga menghambat pertumbuhan tanaman baik secara fisiologi dan biokimia. Penurunan tinggi pada tanaman yang waktu penyiramannya lebih lama sesuai dengan penelitian Henom (2017) yang mana hasil percobaannya menunjukkan tanaman yang tercekam kekeringan memiliki ukuran yang lebih pendek dibandingkan dengan tanaman yang tidak dicekam kekeringan.

Cekaman kekeringan pada fase vegetatif dapat menurunkan tinggi tanaman, selain itu dapat menurunkan produksi, menurunkan indeks luas daun serta mengubah morfologi batang menjadi

lebih pendek, selain itu tanaman yang kekurangan pasokan air dapat menyebabkan kematian pada tanaman (Pratiwi, 2013).



Gambar 1 Penampakan Morfologi Kacang Tanah Akibat Kekeringan A : Penyiraman 2 Hari Sekali; B : 4 Hari Sekali; C : 6 Hari Sekali; D : 8 Hari Sekali

Berdasarkan hasil pengujian kadar air tanah didapatkan hasil bahwa dengan waktu penyiraman 8 hari sekali menghasilkan kadar air terendah yaitu 14,59 %. Sedangkan perlakuan dengan waktu penyiraman 2 hari sekali didapatkan kadar air 50,94 %. Kadar air yang rendah dapat menyebabkan tanaman layu dan terdapat batang yang mati seperti terdapat pada Gambar 1 D. Selain karena kadar air tanah yang rendah menyebabkan beberapa batang pada tanaman kacang tanah mengering hal lain yang mendukung terjadinya pengeringan batang pada kacang tanah disebabkan karena suhu udara yang terlalu tinggi dan kelembapan udara yang terlalu rendah sehingga tidak sesuai dengan syarat tumbuh kacang tanah.

Pada tabel hasil pengujian dapat dilihat bahwa suhu udara pada saat budidaya kacang tanah sebesar 33,87°C, dengan kelembapan udara 55,53% dan. Syarat tumbuh kacang tanah membutuhkan suhu panas yaitu berkisar antara 28 °C - 32°C, dan kelembapan udara lumayan lembab yaitu 65%-75% (Rukmana, 1998).

Rata-rata tinggi tanaman yang diberi tambahan dengan *Rhizobium spp* yaitu 57 cm, sedangkan tanaman yang tidak diberi penambahan *Rhizobium spp* 48,625 cm. Seperti kita ketahui pada umumnya

Rhizobium spp ini mampu meningkatkan penyerapan nitrogen bebas yang ada di atmosfer yang nantinya dapat digunakan oleh tanaman. Nitrogen memiliki peranan penting untuk metabolisme seluler khususnya untuk pembelahan sel, apabila kandungan nitrogennya semakin menurun maka kemampuan bakteri membelah menjadi semakin menurun pula. Akibatnya pertumbuhan bakteri pun menjadi rendah (Gunawandkk, 2010).

Tabel 4. Uji Lanjut DMRT 5% Perlakuan A (Tinggi Tanaman Umur 25)

Perlakuan	Rerata	Notasi
A1	57,00	a
A2	48,62	b

Keterangan: Notasi yang diikuti dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%, notasi yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata.

Nitrogen bebas yang ada di atmosfer tidak serta merta langsung bisa digunakan oleh tanaman melainkan pemanfaatannya dilakukan lewat bantuan *Rhizobium spp*, yang mana nitrogen bebas ini akan diubah oleh *Rhizobium spp* menjadi amonium dan selanjutnya akan ternitrifikasi menjadi nitrit sehingga bisa digunakan oleh tanaman kacang tanah.

Data diatas dapat dilihat bawa penambahan *Rhizobium spp* mampu memberikan pengaruh tinggi kacang tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Rhizobium spp*. Nitrogen memiliki peran secara keseluruhan pertumbuhan tanaman, baik batang, cabang, dan daun selain itu nitrogen sebagai penyusun protein, klorofil, asam nukleat dan berperan penting dalam pertukaran koenzim. *Rhizobium spp* menginfeksi tanaman kacang tanah melalui rambut akarnya yang halus membentuk benang-benang yang selanjutnya memasuki sel korteks. Bakteri ini posisinya berada di dalam sitoplasma, yang selanjutnya menstimulasi sehingga sel membelah dan membengkak, maka terbentuklah yang mananya bintil akar. didalam bintil akar inilah bakteri *Rhizobium spp* memfiksasi Nitrogen bebas, yang mana dalam fiksasi N ini melibatkan enzim nitrogenase (Hanafiah, 2014).

Proses saling menguntungkan ini tidak akan terjadi apabila *Rhizobium spp* tidak mendapatkan makanan dari tanaman inang. Simbiosis menguntungkan ini terjadi karena tanaman legum mengeluarkan asam amino dan amida-amida dari dalam tanaman kacang tanah, selain itu pula adanya karbohidrat dalam tanah. (Sutedjo, 1996).

Cekaman kekeringan dapat menghambat pertumbuhan tanaman, namun ketika tanaman sudah kembali mendapatkan air, tanaman akan kembali melanjutkan perkembangannya pada fase berbunga jika tanaman mengalami kekurangan air maka dapat menyebabkan berkurangnya bunga yang terbentuk serta dapat pula menunda proses pembungaan, hal seperti itu dikarenakan proses fotosintesis terhambat karena stomata tertutup akibat kekurangan air selain itu cekaman air juga dapat menurunkan turgor, yang mana turgor sangat berperan dalam menentukan perkembangan tanaman, perbanyak sel, membuka serta menutupnya stomata, perkembangan daun,

bunga, struktur serta aktifitas dari enzim dipengaruhi oleh air dalam tanaman. Pada fase generatif khususnya pada saat kacang tanah memasuki masa tumbuhnya ginofor jika kekurangan air dapat menyebabkan ginofor tidak berkembang menjadi polong serta proses pengisian biji terhambat (Pratiwi, 2013).

Berat Polong Basah dan berat polong kering Kacang Tanah

Tabel 5. Uji DMRT 5% Perlakuan Inokulasi *Rhizobium spp* Berat Kering dan Berat Basah Polong

No	Variabel	Rerata	Notasi
1	Berat polong basah A1	314,338	a
	Berat polong basah A2	274,428	b
2	Berat kering A1	143,58	a
	Berat kering A2	125,53	b

Perlakuan Inokulasi *Rhizobium* pada variabel berat polong basah diatas menunjukkan perlakuan yang paling baik yaitu pada perlakuan dengan penambahan *Rhizobium* berat polong basah dengan menghasilkan berat rata-rata 314,3 gr, sedangkan berat polong kering dengan penambahan *Rhizobium* didapatkan berat rata-rata tertinggi yaitu 143,58 gr, ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Rhizobium*. *Rhizobium* mampu menambat Nitrogen bebas yang selanjutnya diubah menjadi protein yang digunakan oleh kacang tanah untuk keperluan pertumbuhan dan hasil produk kacang tanah (Henom, 2017).

Jumlah Bintil Akar

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5% interaksi perlakuan waktu

penyiramandan inokulasi *Rhizobium* didapatkan hasil kombinasi perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P1A1 dengan rata-rata jumlah bintil akar 536, perlakuan P1A1 ini merupakan perlakuan cekaman kekeringan dengan waktu penyiraman 2 hari sekali dengan penambahan *Rhizobium*. Waktu penyiraman 2 hari tanah masih basah dan tidak pula kering, tanah masih lembab karena sisa air selama 2 hari. Bakteri menyukai tempat yang lembab untuk proses pembelahan sel setelah menginfeksi akar tanaman. Faktor yang mempengaruhi fiksasi salah satunya adalah ketersediaan air (Sari,2015).

Tabel 1.6 UjiDMRT 5 % Interaksi (P × A)
Berat Bintil Akar

Perlakuan	Rerata	Notasi
P1A1	536	a
P2A1	443	b
P3A1	379	b
P1A2	355	b
P2A2	348	b
P3A2	338	b
P4A1	337	b
P4A2	310	b

Keterangan: Notasi yang diikuti dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%, notasi yang diikuti huruf berbeda artinya berbeda nyata

Ketersediaan air yang kurang untuk tanaman kacang tanah dapat pula menurunkan populasi *Rhizobium spp* didalam tanah, dengan demikian semakin sedikit pula *Rhizobium spp* didalam tanah menginfeksi akar yang biasanya ditandai dengan adanya benjolan atau sering disebut dengan bintil akar. Sebagai akibatnya tanah yang kering jumlah *Rhizobium* juga menurun dengan cepat (Sutedjo, 1996). Ketersediaan air yang banyak sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis, tanaman yang kekurangan air maka proses fotosintesis akan menurun, sehingga hasil fotosintat untuk disebarkan keseluruh tanaman juga akan menurun,

maka dapat dikatakan *Rhizobium spp* akan mendapat makanan dari tanaman inang semakin sedikit. Sedikitnya makanan yang didapatkan oleh *Rhizobium spp* juga akan berpengaruh terhadap proses penambatan nitrogen bebas yang ada di atmosfer. Sebagai salah satu bukti yaitu jumlah bintil dan berat akar juga semakin sedikit. Penampang akar dengan aplikasi *Rhizobium spp* dan tanpa *Rhizobium spp* dapat di lihat pada gambar dibawah:



Gambar 1.2 Penampang Akar Kacang
Tanah A : Penampang Akar Kacang
Tanah Dengan Penambahan *Rhizobium*
B : Penampang Akar Kacang Tanah
Tanpa Penambahan *Rhizobium*

Bintil akar ini ada 2 tipe yaitu yang aktif dan yang tidak aktif. Bintil akar yang aktif didalamnya memiliki warna merah muda jika dipecah, hal ini karena *Rhizobium spp* memiliki pigmen warna yaitu leghaemoglobin, sedangkan untuk bintil akar yang tidak aktif ditandai dengan warna hitam dan bintil kopong, selain itu bintil sangat kecil dan berisi sedikit bakteroid, biasanya merupakan akumulasi tepung yang berada dalam sel tanaman inang (Sari, 2015).

KESIMPULAN

Aplikasi inokulum *Rhizobium spp* meningkatkan produksi berat polong basah dan tinggi tanaman, serta berat biji kering. Interaksi waktu penyiraman dan aplikasi *Rhizobium spp* berpengaruh terhadap jumlah bintil akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Fallah, A. F. (2009). Perspektif Pertanian dalam Lingkungan yang Terkontrol. *susunan redaksi*, 81. <http://io.ppi.jepang.org>.
- Gunawan, R., Anas, I., Hazra, F. (2010). Produksi Masal Inokulum Azotobacter, Azospirillum dan Bakteri Pelarut Fosfat dengan Menggunakan Media Alternatif. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 12(2), 33-39. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah/article/view/16600>
- Hanafiah, A, K. (2014). *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. KANISUS (Anggota IKAPI).
- Hemon, A. F. (2017). Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah yang Diberi *Rhizobium* pada Cekaman Kekeringan. *Agroteksos: Agronomi Teknologi Dan Sosial Ekonomi Pertanian*, 25(1), 1-10. <https://agroteksos.unram.ac.id/index.php/Agroteksos/article/view/48>
- Pratiwi, H. (2013). Pengaruh Kekeringan pada Berbagai Fase Tumbuh Kacang Tanah. *Buletin Palawija*, (22), 71-78 <http://ejournal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bulpa/article/view/1296>
- Pusat Statistik. Provinsi Jawa Timur. Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Komoditi Kacang Tanah di Jawa Timur, 2002-2017. <https://jatim.bps.go.id/>
- Rukmana, R. 1998. Kacang Tanah. KANISUS (Anggota IKAPI).
- Sari, R., Prayudyaningsih, R. (2015). *Rhizobium*: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Info Teknis EBONI*, 2(1), 51-56.
- <http://ejournal.fordamof.org/ejournal-litbang/index.php/buleboni/article/view/5054>.
- Sotedjo. 1996. *Mikro Biologi Tanah*. Anggota IKAPI DKI Jakarta.