

DESAIN ADAPTASI PADI GOGO

DALAM MENGHADAPI DAMPAKPERUBAHAN IKLIM PADA
BEBERAPA GRADIEN ALTITUDE DI SUMATERA UTARA



Dr. Syarifa Mayly B.D, SP, MP

**DESAIN ADAPTASI PADI GOGO DALAM
MENGHADAPI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM
PADA BEBERAPA *GRADIEN ALTITUDE*
DI SUMATERA UTARA**

**DESAIN ADAPTASI PADI GOGO DALAM
MENGHADAPI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM
PADA BEBERAPA *GRADIEN ALTITUDE*
DI SUMATERA UTARA**

Dr. Syarifa Mayly B.D, SP, MP



**DESAIN ADAPTASI PADI GOGO DALAM MENGHADAPI
DAMPAK PERUBAHAN IKLIM PADA BEBERAPA
GRADIEN ALTITUDE DI SUMATERA UTARA**

Penulis:
Dr. Syarifa Mayly B.D, SP, MP

Editor:
Fitra Syawal Harahap

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : Juni 2024

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
; 14,8 x 21 cm
ISBN :978-623-448-900-2

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala Puji Bagi Allah SWT atas Berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Buku ini.

Buku berjudul *Desain Adaptasi Padi Gogo Dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim Pada Beberapa Gradien Altitude Di Sumatera Utara* Buku ini merupakan salah satu bahan informasi mengenai pengaruh persiapan tanah (tillage) dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo serta untuk mendapatkan suatu desain adaptasi padi gogo yang tepat dalam menghadapi dampak perubahan lingkungan.

Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Abdul Rauf, MP Guru Besar Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan yang telah memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan buku ini.

Dalam penulisan buku pedoman ini tentunya masih banyak hal yang perlu diperbaiki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan kualitas penulisan buku pedoman ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat untuk kita semua. Amin.

Medan, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	III
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. PADI GOGO	19
BAB III. PERUBAHAN IKLIM	26
BAB IV. STRATEGI ADAPTASI PADI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM GLOBAL	31
BAB V. KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH	36
BAB VI. BIOCHAR SEKAM PADI	39
A. Distribusi Curah Hujan	40
B. Sistem Pengolahan Tanah dan Jarak Tanam Terhadap Hasil Padi Gogo di	50
DAFTAR PUSTAKA	59
RIWAYAT PENULIS	70

BAB I.

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi penduduk dunia. Data tahun 2004 menunjukkan beras dikonsumsi oleh 3,23 miliar orang, dengan total luas panen dan produksi padi dunia mencapai 153,02 juta ha dan 607,32 juta ton (FAO, 2007). Populasi penduduk dunia terus meningkat, sumber daya lahan dan sumber daya air semakin menurun, serta perubahan iklim global semakin mengancam keamanan pangan dunia di masa yang akan datang. Sejak tahun 2000 produksi beras dunia lebih rendah dari konsumsi beras sehingga terdapat 852 juta orang mengalami kelaparan dan malnutrisi. FAO memprediksikan bahwa populasi penduduk dunia pada tahun 2050 mencapai 9,30 miliar orang. Kenaikan suhu, pergeseran curah hujan serta naiknya permukaan air laut akibat dampak perubahan iklim global menyebabkan penurunan luas area pertanian, hasil dan produksi padi sehingga dibutuhkan strategi adaptasi dan mitigasi untuk mengurangi dampak perubahan

iklim serta meningkatkan produksi beras untuk menjamin keamanan pangan (Ngunyen, 2000; FAOSTAT, 2010).

Indonesia merupakan produsen beras ketiga didunia setelah Cina dan India. Total luas areal panen dan total produksi beras nasional pada tahun 2008 mencapai 12,3 juta ha dan 60,3 juta ton, dimana padi sawah merupakan penyumbang terbesar yaitu 11,3 juta ha dan 57,1 juta ton sedangkan sisanya padi gogo sekitar 1,01 juta ha. dan 3,2 juta ton. Pada tahun 2020, diperkirakan jumlah penduduk mencapai 262 juta jiwa dengan konsumsi beras rata-rata sebesar 134 kg/orang/tahun maka kebutuhan beras nasional 65,9 juta ton. Situasi perberasan Indonesia menuju tahun 2020 akan sangat kritis karena ancaman serius dari variabilitas dan perubahan iklim, laju konversi lahan sawah yang makin tidak terkendali serta degradasi sumber daya lahan dan air. (Las *et al.*, 2008; BPS, 2005).

Padi gogo merupakan salah satu tanaman potensial untuk dikembangkan pada lahan kering. Potensi pengembangan padi gogo di lahan kering mencapai 1,42 juta juta ha yang tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Luas area panen dan total produksi padi gogo di Sumatera Utara pada tahun 2009 mencapai 49.824 ha dan 145.833 ton dengan potensi perluasan mencapai 85.950 ha. Produktivitas padi gogo rendah yaitu 2,56 ton per hektar, jauh dibawah rata-rata produktivitas padi sawah yang mencapai 4,78 ton per hektar. Rendahnya produktivitas padi gogo disebabkan beratnya kendala pada budidaya padi gogo dibandingkan kendala padi sawah (Harahap *et al.*, 1995; BPS, 2005).

Kendala budidaya yang membatasi hasil padi gogo banyak dan dapat di kelompokkan menjadi fisikokimia, biologi, dan sosial ekonomi. Kendala fisikokimia adalah curah hujan tak menentu, bahan organik dan ketersediaan

hara N dan P rendah, ketersediaan air dan kesuburan tanah yang rendah, serta kemampuan menahan airnya rendah. Gulma, penyakit, dan serangga menjadi kendala biologis utama. Kendala sosial ekonomi adalah petani sering tidak dapat menerima teknologi karena kelemahan petani baik ketiadaan uang atau keinginan atau kemampuan untuk menanggung risiko dan mengadopsi teknologi antara lain pemupukan yang tidak seimbang serta penggunaan varietas lokal yang memiliki potensial hasil rendah (Zaini dan Fagi, 1999; Mghase *et al.*, 2009; Nguyen, 2000; Adeyemo *et al.*, 2010; Abd Allah *et al.*, 2010; Filho dan Yamada, 2002).

Lahan kering yang digunakan untuk padi gogo umumnya mempunyai kesuburan yang relatif rendah. Rendahnya kesuburan tanah disebabkan tanah berasal dari bahan induk yang miskin unsur hara, selain itu unsur hara dalam tanah telah hilang karena pelapukan lanjut di bawah pengaruh curah hujan dan suhu yang tinggi di daerah hujan

tropis. Kandungan unsur hara dalam tanah juga terkuras akibat kegiatan pertanian yang eksploitatif. Erosi juga merupakan penyebab utama penurunan produktivitas lahan kering. Berbagai tindakan yang dapat menekan erosi dan mempertahankan/ meningkatkan kadar bahan organik dan mengurangi dampak negatif dari pengolahan tanah diperlukan untuk melestarikan sumber daya lahan padi di lahan kering. Tindakan tersebut antara lain pemberian amandemen, pemupukan yang berimbang, pemberian bahan organik seperti sampah rumah tangga dan pupuk kandang, pengolahan tanah minimal. Biochar sangat penting dalam penyerapan karbon, mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan kesuburan tanah. Penggunaan biochar dapat meningkatkan KTK tanah dan efisiensi pemupukan, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, mengurangi erosi tanah. Biochar juga mampu meningkatkan kemampuan menahan air, yang sangat penting dalam proses

adaptasi terhadap perubahan iklim global dimana berhubungan dengan mitigasi terhadap kekeringan, kehilangan unsur hara dan erosi (Sohi *et al.*, 2009; Maris, 2006; Liang *et al.*, 2006; Wolf, 2008; Steiner *et al.*, 2007; Dariah *et al.*, 2004; Adeyemo *et al.*, 2010; Agus *et al.*, 2008; Santoso *et al.*, 2004; Rachman *et al.*, 2004).

Padi gogo merupakan budidaya padi dilahan kering dimana seluruh kebutuhan airnya berasal dari curah hujan. Pertanaman padi gogo membutuhkan curah hujan > 200 mm minimal 4 bulan secara berurutan. Secara umum untuk pertumbuhan tanaman pangan memerlukan curah hujan > 100 mm/bln. Kebutuhan minimal untuk memenuhi keperluan evapotranspirasi. Berkaitan dengan sebaran pola hujan, pertanaman padi gogo sebaiknya dilakukan pada awal hujan yaitu, pada awal bulan basah sehingga pada panen pada bulan-bulan kering. Perubahan iklim ditandai tidak hanya suhu yang semakin tinggi, tetapi curah hujan

yang semakin berkurang dan tidak menentu. Perubahan pola distribusi curah hujan dapat menyebabkan lebih sering terjadi banjir dan kekeringan intens di berbagai belahan dunia. Sudrajat (2009) melaporkan bahwa ada perubahan pola distribusi curah hujan di Sumatera Utara dari tahun 1970 -2008. Jumlah bulan basah berkurang dan jumlah bulan kering meningkat. Ada dua zona yang bertambah dalam klasifikasi Oldeman pada tahun 2009 yaitu zone E1 dan E2, sehingga ada 8 zona: A1, B1, C1, D1, D2, E1, E2, dan E3. Variabilitas dalam jumlah dan distribusi curah hujan adalah faktor yang paling penting yang membatasi hasil padi gogo. Variabilitas dalam penentuan awal musim hujan menyebabkan variasi pada penentuan awal musim tanam padi gogo. Sehubungan dengan pertanaman padi gogo sangat tergantung dari sebaran curah hujan maka penentuan waktu tanam yang tepat sangat diperlukan (Alfon *et al.*, 2010).

Banyak kajian telah menunjukkan bahwa produksi dan distribusi pangan beras di berbagai belahan dunia akan sangat terpengaruh oleh perubahan iklim global. Dampak perubahan iklim global pada padi menyebabkan naiknya muka air laut, banjir, salinitas, peningkatan konsentrasi CO₂, peningkatan suhu udara, kekeringan, peningkatan intensitas hama, penyakit dan gulma yang dapat menurunkan pertumbuhan dan produksi padi. Perubahan iklim juga menyebabkan perubahan lingkungan zone agroklimat baik secara latitude maupun altitude, kalender tanam dan fenotip tanaman. Memahami potensi dampak perubahan iklim terhadap sistem produksi padi penting untuk pengembangan strategi yang tepat untuk adaptasi dan mengurangi kemungkinan penurunan hasil guna mencapai ketahanan pangan jangka panjang yang merupakan interaksi antara produksi beras dan perubahan iklim. Sehingga untuk mengatasi dampak perubahan iklim

tersebut perlu dibuat suatu desain strategi adaptasi khususnya untuk padi gogo melalui pendekatan genetik dan manajemen budidaya. Pendekatan genetik mencakup pemilihan varietas padi gogo yang cocok sesuai dengan kondisi agroklimat, sedangkan manajemen budidaya mencakup pengaturan waktu dan jarak tanam, peningkatan efisiensi pemupukan dan pengurangan emisi rumah kaca melalui pengelolaan hara dan bahan organik, persiapan tanah (tillage).

Beras merupakan makanan pokok di Indonesia. Kebutuhan beras nasional meningkat terus setiap tahunnya seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Jumlah orang Indonesia yang mengkonsumsi beras masih tinggi yaitu 99,9 %, dengan konsumsi beras perkapita mencapai 142 kg/tahun (Suryana *et al.*,2008). Pada tahun 2007, kebutuhan beras nasional disumbang oleh padi sawah dan padi gogo yang luas panennya masing-masing 10.709.256

ha dan 1.071.118 ha (Puslitbang Tanaman Pangan, 2007). Pada saat ini masalah ketersediaan beras merupakan salah satu masalah nasional yang memprihatinkan. Hasee (1984) sejak lama sudah membuat perkiraan bahwa untuk mencapai ketahanan pangan berkelanjutan, pada tahun 2020 dan seterusnya maka hasil padi rata-rata harus mencapai 7,2 t/ha GKG, padahal saat ini hasil padi bera mencapai rata-rata 4,7 t/ha GKG. Oleh karena itu perlu ada terobosan-terobosan baru yang signifikan dalam upaya peningkatan produksi padi untuk mengatasi masalah kebutuhan pangan ini, bila tidak maka negara Indonesia harus mengimpor beras terus-menerus dari negara lain (Suryana, 2002).

IPCC (2001) melaporkan bahwa suhu udara bumi telah meningkat 0.6°C terutama disebabkan oleh aktifitas manusia yang menambah emisi gas-gas rumah kaca ke atmosfer. IPCC memprediksi pada tahun 2100 akan terjadi peningkatan suhu rata-rata global meningkat 1.4 – 5.8 °C.

Dilaporkan pula oleh BMG bahwa di Indonesia telah terjadi kenaikan suhu rata-rata tahunan antara $0.2^{\circ} - 1.0^{\circ}\text{C}$, yang terjadi antara tahun 1970 hingga 2000 sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan rata-rata curah hujan bulanan sekitar 12-18% dari jumlah hujan sebelumnya.

Peningkatan suhu, kenaikan muka air laut dan perubahan pola dan distribusi curah hujan sebagai akibat perubahan iklim global menyebabkan terjadinya perubahan pada lahan dan sumber daya air yang dapat mengancam kestabilan produksi padi. Perubahan iklim menyebabkan perubahan pada agroklimat padi baik secara latitude maupun altitude. Di

Indonesia perubahan iklim yang menyebabkan pergeseran pola curah hujan dan musim, yang mengacaukan musim dan pola tanam serta luas areal tanam dan panen. Kebanyakan skenario perubahan iklim mengarah pada peningkatan wilayah yang mengalami

kekeringan di dunia. Kekeringan pada padi dapat menurunkan produksi berupa hasil gabah, jumlah dan berat gabah (Yang *et al.*, 2004; Mostajeran dan Rahimi-Eichi, 2009; Akinbile, 2010), menurunkan pertumbuhan vegetatif yaitu jumlah anakan, jumlah malai, jumlah daun, panjang dan lebar daun, tinggi tanaman serta biomassa tanaman (Yong'an, 2010; Akinbile, 2010; Mostajeran dan Rahimi-Eichi, 2009).

Perubahan iklim global merupakan tantangan dalam mewujudkan ketahanan pangan secara berkelanjutan karena berimplikasi terhadap pergeseran awal musim tanam dan berujung pada penurunan produktivitas tanaman akibat kekeringan atau terendam banjir, atau penggenangan dan peningkatan salinitas pada lahan sekitar pantai akibat meningkatnya permukaan air laut. Untuk menangani masalah perubahan iklim global yang memang telah terjadi, perlu dilakukan upaya ADAPTASI terhadap perubahan

iklim global. Kegiatan adaptasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk menekan dampak perubahan iklim baik secara antisipatif maupun reaktif. Strategi adaptasi yang dilakukan yaitu penyesuaian waktu tanam dan pola tanam, pengembangan varietas unggul yang lebih adaptif, serta teknologi pengelolaan sumberdaya air yang lebih efisien dan manajemen budidaya serta pengelolaan hara (Runtunuwu, 2006).

Petani umumnya juga masih menerapkan teknologi budidaya yang masih tradisional, serta varietas yang ditanam umumnya masih varietas lokal atau padi unggul yang sebetulnya ditujukan untuk padi sawah, seperti IR 64 dan Ciherang. Varietas lokal padi gogo umumnya memiliki umur panjang serta memiliki beberapa kelemahan antara lain tidak tahan rebah, mudah rontok, berdaya hasil rendah dan umumnya kurang toleran terhadap kekeringan. Pemupukan umumnya belum berimbang (hanya urea dan

sedikit SP36) serta pengendalian hama dan penyakit serta gulma yang masih sangat terbatas. Ada beberapa cara yang dilakukan petani dalam menanam padi gogo antara lain dengan cara awu-awu yaitu petani menanam padi gogo pada kondisi tanah yang masih kering. Cara tanamnya dengan menggunakan tugal, benih ditanam sedalam 5 cm untuk menghindari binatang dan semut, kemudian ditutup dan dibiarkan seperti menyimpan benih dalam tanah. Apabila hujan turun kontinu, padi akan tumbuh dan benih tumbuh lebih dahulu dengan gulma atau relatif bersamaan. Keuntungan cara ini persaingan gulma lebih ringan dari cara tanam biasa. Ada juga cara tanam dengan menyebarkan langsung saja benih di lahan, setelah benih tumbuh baru dilakukan penjarangan. Ada juga penanaman dengan cara jajar legowo dengan jarak 30 x 30 x 10 cm, 4-5 butir per lubang. Pelaksanaan dibantu dengan alat caplak tanah seperti di sawah. Setelah terbentuk larikan dengan

jarak antar larikan 20 cm dan 30 cm dan kedalaman 4-5 cm, selanjutnya benih ditanam pada larikan tersebut dengan jarak antar titik 10 cm sebanyak 4-5 butir/titik. Selesai tanam larikan ditutup kembali dengan tanah yang terkuak pada saat dilarik. Keuntungan tanam lajar legowo yaitu banyak kemudahan dalam pemeliharaan tanaman terutama penyiangan dan pemupukan.

Jumlah populasi tanaman per hektar merupakan faktor penting untuk mendapatkan hasil maksimal. Produksi maksimal dicapai bila menggunakan jarak tanam yang sesuai. Semakin tinggi tingkat kerapatan suatu pertanaman mengakibatkan semakin tinggi tingkat persaingan antar tanaman dalam hal mendapatkan unsur hara dan cahaya. Tajuk tanaman, perakaran serta kondisi tanah menentukan jarak antar tanaman, hal ini berkaitan dengan penyerapan sinar matahari dan penyerapan unsur hara oleh tanaman, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi

tanaman. Pada umumnya, produksi yang tinggi per satuan luas akan dicapai dengan populasi yang tinggi, akan tetapi, penampilan masing-masing tanaman secara individu menurun karena persaingan terhadap cahaya dan faktor-faktor tumbuh lainnya (Setyati, 2002).

Kerapatan tanaman per hektar dapat didekati dengan pengaturan jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang. Sistem jarak tanam mempengaruhi cahaya, CO₂, angin dan unsur hara yang diperoleh tanaman sehingga akan berpengaruh pada proses fotosintesa yang pada akhirnya memberikan pengaruh yang berbeda pada parameter pertumbuhan dan produksi (Barri, 2003). Jarak tanam optimal untuk setiap jenis tanaman untuk setiap daerah, berbeda-beda akibat perbedaan tingkat kesuburan tanah, curah hujan dan cahaya serta umur panen (Setyati, 2002). Jarak tanam berpengaruh terhadap jumlah tanaman per lubang tanam. Jarak yang lebih sempit mampu

meningkatkan produksi per luas lahan dan jumlah biji namun menurunkan bobot biji (Maddonni, 2006).

BAB II. PADI GOGO

Padi gogo merupakan salah satu komoditas pertanian penting di lahan kering. Sumbangan produksi padi gogo terhadap kebutuhan beras nasional masih rendah yaitu hanya 2,4 juta ton bila dibandingkan dengan produksi padi sawah yang mencapai 54,4 juta ton (Puslitbang Tanaman Pangan, 2007). Produktivitas padi gogo di lahan kering sangat rendah akibat faktor pembatas ekologis dan ketersediaan air. Lahan kering memiliki faktor pembatas ekologis antara lain tingginya tingkat kemasaman tanah dan kejenuhan Al, rendahnya kandungan bahan organik, kejenuhan basa, kapasitas lengas tanah dan ketersediaan air, miskin hara serta rentan erosi. Potensi perluasan lahan kering untuk tanaman padi gogo di Indonesia sebesar $\pm$ 1,42 juta ha. Lahan potensial di Sumatera Utara sebesar 85.950 ha, tersebar pada fisiografi kerucut volkan, dataran dan perbukitan tektonik, pegunungan volkan dari bahan induk volkanik dan sedimen. Jenis tanah yang dominan

adalah tergolong Dystrudepts (Latosol), Hapludands (Andosol), Hapludults, dan Kandiuults (Podzolik Merah Kuning) (Hidayat *et al.*, 2008).

Padi gogo merupakan salah satu tanaman yang potensial untuk dikembangkan pada lahan kering. Di Sumatera Utara, luas lahan potensial dan tersedia untuk perluasan pertanaman padi gogo mencakup 85.950 ha (Hidayat *et al.*, 2008). Pengembangan padi gogo masih kurang mendapat perhatian karena produktivitasnya rendah dan padi gogo baru menyumbang sekitar 6% dari total produksi nasional (Puslitbangtan, 1994). Laporan BPS (2005) rata-rata produktivitas padi gogo adalah 2,56 ton per hektar, hasil ini jauh di bawah rata-rata produktivitas padi sawah di Indonesia yang mencapai 4,78 ton per hektar. Rendahnya produktivitas padi gogo disebabkan beratnya kendala pada budidaya padi gogo dibandingkan kendala padi sawah. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya padi