



Bila dikelola dengan teknik yang benar, lahan sulfat masam dapat menjadi produktif.

## Lahan Sulfat Masam

Pengolahan tanah di lahan sulfat masam perlu dilakukan dengan hati-hati. Lapisan pirit ( $\text{FeS}_2$ ), bila sampai terangkat ke permukaan, akan teroksidasi serta membuat tanah menjadi sangat masam (pH kurang dari 3,5) dan sulit ditumbuhi tanaman.

### PENGELOLAAN SUMBERDAYA DAN KOMODITAS

#### Padi

Untuk sawah di lahan sulfat masam beberapa galur yang berpenampilan cukup baik telah diperoleh. Galur-galur tersebut berumur genjah, toleran terhadap keracunan besi, dan mampu menghasilkan gabah kering giling 2,5-3,6 t/ha (Tabel 8).

Untuk lahan sulfat masam yang tidak terluap air pasang, galur/varietas padi gogo yang baik belum diperoleh. Tetapi beberapa varietas lokal menunjukkan adaptasi yang cukup baik (Tabel 9).

Tabel 8. Lima galur padi sawah terbaik untuk lahan sulfat masam.

Galur	Hasil (t/ha)	Umur berbunga (hari)	Ketahanan terhadap	
			Keracunan besi	Bercak coklat
B6633-13g-Sm-1	3,4	83	T	T
B6992d-Mr-84-3-3	3,6	85	T	T
B6878-2d-Tb-1	3,4	80	T	T
B6800e-Tb-1	2,5	82	AT	T
B7002d-Mr-10-2	3,0	87	T	T
Kapuas (pemanding)	2,0	85	T	T

T = tahan / toleran; AT = agak tahan.

**Tabel 9. Varietas padi gogo lokal yang dapat beradaptasi baik di lahan sulfat masam.**

Varietas	Umur (hari)	Hasil (t/ha)	
		Kisar	Rata-rata
Talang	150	2,2-4,0	2,6
Dukuh	150	2,1-2,8	2,5
Rojolele	105	1,5-3,5	2,4
Mesir	120	2,0-2,5	2,2

### Jagung

Di samping baik untuk lahan potensial, Kalingga dan Arjuna juga mampu memberikan hasil sampai 4,5 t/ha di lahan sulfat masam. Dalam hal ini tanah perlu diberi 1 t kapur/ha (Tabel 10).

### Kacang-kacangan

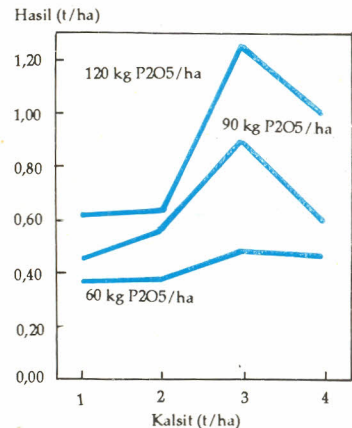
Pengapuran ditujukan untuk meningkatkan pH tanah dan ketersediaan unsur hara, khususnya di lahan sulfat masam. Pemberian kalsit pada kedelai varietas Wilis sampai 3 t/ha dikombinasikan dengan 90 dan 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> masih meningkatkan hasil. Hasil biji kering tertinggi, 1,26 t/ha, dicapai dengan 3 t kalsit/ha dan 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Kenaikan hasil ini terutama disebabkan oleh kenaikan bobot biji kedelai (Gambar 13).

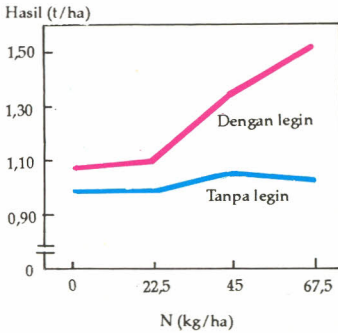
**Tabel 10. Hasil biji kering dan umur beberapa varietas jagung di lahan sulfat masam, MH 1987/88.**

Varietas	Umur (hari)	Hasil (t/ha)
Kalingga	110	4,7
Arjuna	100	5,5
Suwan 1 (S) C.L.	100	3,8
Abimanyu	100	4,3
Wiyasa	105	5,4
IC.S1.P4.G8 (Sel).17.S1	100	5,1

\* Pengapuran 1 t/ha

**Gambar 13. Hasil biji kering kedelai (t/ha) menurut berbagai kombinasi kalsit dan fosfat. Belawang (Kalimantan Selatan), MH 1988/89.**





Gambar 14. Hasil (t/ha) kedelai Wilis menurut dosis pupuk N dan pemakaian Legin. MH 1989/90.

Tabel 11. Hasil biji kering (t/ha) kedelai. Karang Agung Ulu, 1986/87.

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Gambut (t/ha)	Alang- alang (t/ha)	Kapur (t/ha)				Rata- rata
			0	2,5	5,0	7,5	
0	0	0	0,44	0,74	0,79	0,89	0,72
0	2	0	0,28	0,97	0,87	1,07	0,80
0	0	2	0,24	0,89	1,00	1,13	0,82
10	0	0	0,26	0,66	0,79	0,79	0,62
10	2	0	0,14	0,85	1,07	1,34	0,85
10	0	2	0,33	0,86	0,90	0,89	0,74
20	0	0	0,54	1,23	1,11	0,94	0,95
20	2	0	0,28	0,95	1,36	1,72	1,08
20	0	2	0,49	1,36	1,23	1,23	1,00
Rata-rata			0,30	0,95	1,01	1,11	

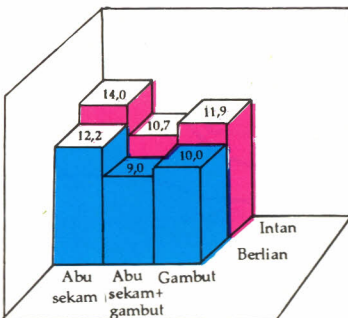
Pemberian gambut dan kapur memperbaiki pertumbuhan akar kedelai di Karang Agung Ulu. Pemupukan P disertai pemberian gambut dan alang-alang meningkatkan hasil kedelai. Pemberian kapur juga meningkatkan hasil (Tabel 11).

Kapur sebanyak 2,5-7,5 t/ha disertai bahan organik efektif mereklamasi tanah sulfat masam. Residunya berpengaruh selama beberapa musim tanam.

Inokulasi rizobium (*Rhizobium*) yang dikombinasikan dengan pupuk N meningkatkan hasil kedelai varietas Wilis di Karang Agung Ulu (Gambar 14). Inokulasi rizobium (Legin) juga mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah polong, dan hasil.

## Sayuran

Gambar 15. Hasil tomat (t/ha) menurut pemakaian abu sekam dan gambut di lahan sulfat masam potensial. Karang Agung Ulu, MK 1989.



Di Karang Agung Ulu, penambahan abu sekam pada tanah memberi hasil buah tomat, terutama varietas Intan, lebih tinggi daripada penambahan gambut atau campuran gambut dan abu sekam (1:1). Kenyataan itu diketahui melalui percobaan pemakaian abu sekam dan/atau gambut, masing-masing sebanyak 30 t/ha. Dalam percobaan itu, tomat varietas Intan dan Berlian dipupuk pula dengan 400 kg urea, 300 kg TSP, dan 200 kg KCl/ha (Gambar 15).

Tomat varietas Ratna, menurut hasil penelitian di lahan sulfat masam Karang Agung Tengah, sebaiknya ditanam pada jarak 60 x 60 cm atau 50 x 60 cm. Dalam penelitian itu tanaman diberi 1,5 t kapur, gambut (bahan organik), 135 kg N, 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60 kg K<sub>2</sub>O/ha. Kedua jarak tanam itu menghasilkan buah lebih berat daripada 60 x 70 cm atau 50 x 80 cm (Tabel 12).

Bawang merah merupakan salah satu tanaman pilihan untuk lahan pasang surut, terutama sulfat masam, bergambut, dan lebak. Daya hasilnya beragam menurut varietas dan tipologi lahan. Komoditas ini ternyata kurang berhasil di lahan salin, walaupun telah diberi kapur sebanyak 1,5 t/ha. Secara umum, bawang mempunyai potensi beradaptasi di lahan sulfat masam (Tabel 13).

Berbagai varietas petsai dicobakan di lahan salin dan sulfat masam. Secara umum, komoditas ini memberikan hasil lebih baik di lahan salin. Percobaan dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 1987 (Tabel 14).

Tabel 12. Hasil (t/ha) tomat varietas Ratna menurut jarak tanam. Karang Agung Tengah, MH 1989/90.

Jarak tanam (cm x cm)	Buah baik	Buah busuk
50 x 80	4,27	0,39
60 x 70	5,77	0,41
60 x 60	8,13	0,61
50 x 60	8,24	0,54

Tabel 13. Hasil (t/ha) beberapa varietas bawang merah di lahan pasang surut sulfat masam, bergambut, dan salin.

Varietas	Sulfat masam MH 88/89	Bergambut MH 87/88	Salin MH 88/89
Ampenan	6,40	7,60	4,90
Australia	-	2,90	-
Bangkok	4,90	-	2,15
Bima	6,15	-	3,65
Bima Brebes	5,20	-	-
Garut	5,15	-	2,25
Kemis	4,75	-	5,10
Menteng	-	4,10	-
Sumenep	-	4,10	-

- = tidak dicobakan.

Tabel 14. Hasil beberapa varietas petsai (t/ha) di lahan sulfat masam dan salin.

Varietas	Sulfat masam	Salin
Sangihe	7,74	15,30
Talaud	7,97	15,87
Asveg-1	8,70	18,01
82-46	-	14,78
2-156	8,52	-
82-157	15,56	-
83-2	8,33	-

- = tidak dicobakan.

### Ternak

Tanpa pakan tambahan, bobot badan sapi lokal Sumatera bertambah 0,2 kg/ekor/hari. Pakan lokal berupa campuran alang-alang, setaria, lempuyangan, dan paitan. Bahan kering yang dikonsumsi 5,0 kg/ekor, sedangkan kotoran yang dihasilkan 5,6 kg/ekor/hari. Diharapkan bahwa pemanfaatan limbah pertanian berarti peningkatan kualitas pakan yang dapat diikuti oleh pertambahan bobot badan.

Pendapatan/hari/sapi dari pertambahan bobot badan dan kotorannya adalah Rp 820, sedangkan biaya perawatan/hari/sapi Rp 612,50. Dengan demikian pendapatan bersih yang dapat diperoleh petani dari pemeliharaan tiap ekor sapi mencapai Rp 207,50/hari.

Tanaman pakan yang dapat dimanfaatkan ternak di Karang Agung mempunyai kandungan gizi cukup baik (Tabel 15). Pakan itu dapat dengan mudah dibudidayakan di pekarangan atau lahan lainnya.



Sapi mampu tumbuh baik dan produktif dengan pakan yang tersedia secara lokal.

Tabel 15. Kandungan gizi tanaman pakan di Karang Agung Ulu.

Nama	Persentase			Bahan kering			NDF
	Protein	Lemak	Abu	Ca	P	Erg	
R. kumpay	10,31	2,41	10,76	0,22	0,22	4282	75,31
<i>Setaria splendida</i>	8,89	2,86	12,23	0,37	0,23	3950	75,49
<i>Stylosanthes</i>	9,18	2,52	8,54	0,96	0,42	4435	62,43
<i>Imperata cylindrica</i>	6,70	4,95	6,98	0,56	0,22	4392	83,64
<i>Paspalum conjugatum</i>	7,43	5,38	10,87	0,48	0,28	3270	69,68
<i>Panicum muticum</i>	6,85	6,26	15,46	0,29	0,22	4031	79,54
<i>Panicum repens</i>	9,09	6,08	6,13	0,25	0,18	4745	83,43
Cyperaceae	7,87	4,07	10,68	0,41	0,12	3935	77,40
<i>Themeda arguens</i>	3,82	1,62	8,37	0,44	0,10	4399	77,92

### Ikan

Reklamasi kolam dengan pencucian, 1 t/ha kapur, 0,3 t/ha TSP dapat membuat air mampu mendukung kehidupan ikan secara wajar. Sebelum reklamasi itu, air di lahan sulfat masam ini berada di bawah atau pada batas minimum toleransi ikan (Tabel 16).

Ikan nila yang dibudidayai di kolam ini mempunyai laju pertumbuhan rata-rata 17,4%/hari. Nilai ini lebih tinggi daripada di lahan potensial (4,1%) atau lahan gambut (3,8%).



Di lahan sulfat masam, pemberian kapur dan TSP memperbaiki produktivitas ikan nila. Tepi kolam ini tampak juga ditanami pakan temak, *Setaria splendida*.

Tabel 16. Keadaan air kolam sebelum dan sesudah reklamasi.

Parameter	Sebelum reklamasi	Sesudah reklamasi	
		Saat tebar	Saat panen
pH	4,0-5,0	6,5-7,0	6,0-6,5
Total alkalinitas (mg/l)	0,0-6,8	17-23,8	13-17
Salinitas (%)	1,47-4,3	0,21-0,32	3,8

## SISTEM USAHATANI

Penelitian sistem usahatani di lahan sulfat masam dilakukan di Karang Agung Ulu, berupa simulasi tanpa koperator selama 1986/87. Kendala yang dihadapi dalam usahatani di lahan sulfat masam antara lain kemasaman tanah, keracunan dan kahat hara, serta serangan berbagai hama/ penyakit.

Pada MK 1987 diusahakan tanaman kacang hijau, jagung, tomat, kubis, cabe, dan petsai. Sedangkan pada MH 1987/88 diusahakan padi gogo, jagung, dan kacang hijau. Keragaan pertumbuhan tanaman tersebut cukup baik, akan tetapi diperlukan masukan yang sangat tinggi, terutama kapur (3-6 t/ha) dan bahan organik (10 t/ha). Dengan demikian keuntungan ekonomis usaha ini diragukan, dan secara teknis memerlukan sarana yang belum mudah diadakan. Keadaan demikian timbul karena lahan percobaan ini memang sulfat masam aktual yang muncul akibat kurang cermatnya penanganan pada awal penempatan transmigran.

Percobaan di lahan sulfat masam potensial dengan kedalaman pirit 30-50 cm, menunjukkan keragaan lebih baik. Padi sawah Kapuas dan padi gogo Jalawara, Hawarabunar, dan Lampung Putri dapat menghasilkan 3,5 t/ha.

Tanaman pakan ternak seperti *Setaria splendida*, *Panicum repens*, Cyperaceae, dan berbagai jenis legum lainnya (Glyricidae) cukup toleran terhadap kondisi lahan sulfat masam, dengan aplikasi pupuk, kapur, dan bahan organik.

Pada tahun 1989/90, cakupan penelitian sistem usahatani di lahan sulfat masam diperluas, dalam hal wilayah maupun jumlah petani koperatornya. Kegiatan penelitian dilakukan di Karang Agung Ulu (dengan 18 petani koperator) dan Karang Agung Tengah (8 petani koperator). Kegiatan ini merupakan Penelitian Penyempurnaan model usahatani dengan pendekatan baru. Petani koperator menyediakan



tenaga kerja dan lahan usahataniya dan ikut menentukan pola tanam serta jenis komoditas. Proyek menawarkan sistem usahatani rekomendasi serta sarana produksi secukupnya.

**Keluarga tani ini cukup puas dengan hasil yang diperolehnya setelah menerapkan teknologi anjuran**

Aktivitas dalam penelitian ini meliputi penataan lahan, pemilihan komoditas dan varietas, penerapan teknik budidaya serta analisis produksi dan pendapatan petani.

Di kedua lokasi penelitian, komoditas utama yang diusahakan adalah padi, kelapa, dan ayam buras. Lahannya, tergantung pada tipe genangan dan kedalaman lapisan piritnya, dikelola sebagai surjan atau lahan kering.

Padi gogo yang ditanam pada MH 1989/90 dan MK 1990 terdiri dari varietas Talang, Dukuh, Rojolele, Jalawara, Mesir, dan Ceko. Hasilnya berkisar antara 1,7-2,6 t gabah kering/ha. Talang dan Dukuh, dengan umur 150 hari, memberikan hasil 2,1-4,0 t/ha. Sedangkan Rojolele, dengan umur 105 hari, 1,5-3,5 t/ha.

Tanaman palawija dan hortikultura yang cukup baik pertumbuhannya adalah jagung (2,9 t/ha), ubi kayu (10 t), kacang tanah (2,2 t ose), dan kacang panjang (7,3 t buah muda).

Di Karang Agung Tengah, padi gogo ditanam dengan sistem joget. Dalam sistem ini, bibit ditanam dengan tugal untuk menghindarkan kerusakan bibit oleh orong-orong. Pertumbuhan tanaman kedelai juga cukup baik dan menghasilkan 0,9-1,5 t biji kering/ha. Kendala utamanya adalah penggerek polong. Hasil semangka dapat mencapai 10 t/ha tetapi sulit pemasarannya.

Ayam buras yang diberikan (9 betina dan 1 jantan) kepada tiap petani koperator berkembang cukup baik. Pada umumnya ayam buras merupakan semacam penerimaan penyangga bagi para petani, terutama pada saat tanaman belum menghasilkan. Perkembangbiakan ayam buras cukup pesat, karena cukup tersedia insekta alami disekelilingnya sebagai makanan dan sebagai daerah bukaan baru serangan penyakit masih relatif jarang. Namun akhir-akhir ini sudah mulai tampak gejala penyakit tetelo (ND) yang perlu diwaspadai.

Di samping ayam buras, sapi juga mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan di lahan sulfat masam. Sapi Bali yang sudah ada di daerah ini sejak tahun 1987 dapat berkembang dengan baik.

Dalam MH 1989/90 di lahan sulfat masam aktual Karang Agung Ulu, varietas padi lokal seperti Talang, Jalawara, Mesir, Rojolele, Dukuh, Ceko, Moncrit, dan Sagancang mampu mencapai hasil 1,4-2,8 t/ha. Hasil ini ditunjang oleh teknik drainase dangkal intensif yang dapat mencuci asam-asam terlarut. Program pemuliaan akan



Varietas lokal Talang telah lama beradaptasi dan mampu berproduksi baik di lahan sulfat masam.

mempertimbangkan daya adaptasi varietas lokal ini untuk memperoleh varietas unggul bagi lahan sulfat masam.

Penelitian sistem usahatani lahan sulfat masam di Kalimantan dilakukan di daerah transmigrasi Terantang, Kecamatan Sei Puntik, Kabupaten Barito Kuala. Pembinaan dilakukan untuk lahan usaha I (1,0 ha) dan lahan usaha II (1,0 ha). Bagi pekarangan (0,25 ha) hanya diadakan modifikasi seperlunya karena telah terlanjur ditanami berbagai tanaman tahunan.

Penataan lahan diarahkan kepada sistem surjan secara bertahap. Padi lokal diganti dengan varietas unggul IR36 yang memberikan hasil rata-rata 4,5 t/ha. Guludan surjan ditanami jeruk dengan tanaman palawija dan sayuran sebagai tanaman sela. Kolam ikan dicoba-kembangkan di lahan pekarangan sedangkan lokasi kandang ayam dipindah dari bawah/kolong rumah ke lahan pekarangan demi kesehatan lingkungan. Tanaman keras yang kurang produktif serta terlalu rapat ditebang.

Keragaan penerimaan usahatani dan pendapatan bersih dari petani koperator dalam dua tahun pertama ternyata lebih tinggi daripada petani pembanding. Tetapi ada penurunan pada tahun kedua (1988/89). Penurunan tersebut disebabkan oleh (i) luas tabukan yang menyempit karena pelebaran guludan untuk tanaman keras dan (ii) tanaman padi musim hujan mendapat serangan tikus cukup berat (sekitar 40%) (Tabel 17).

**Tabel 17. Rata-rata penerimaan dan biaya usahatani petani koperator di lahan sulfat masam. Terantang (Kalimantan Selatan), 1987-89.**

Uraian	1987/88		1988/89	
	Kope- rator	Pem- banding	Kope- rator	Pem- banding
Penerimaan (Rp 1.000)	2.519	1.152	2.116	994
Biaya produksi (Rp 1.000)	938	708	848	308
Pendapatan (Rp 1.000)	1.581	444	1.268	686
Tenaga kerja (HOK)	240	156	311	205
Imbalan tenaga (Rp/HOK)	6.588	2.846	4.077	3.346