

MANFAAT DATA AGRARIA DALAM TELAAH ARKEOLOGI PEMUKIMAN

Oleh : Bambang Budi Utomo

Indonesia merupakan tempat yang subur bagi masuknya unsur-unsur kebudayaan yang berasal dari luar tanah air. Proses akulturasi¹ ini hanya mungkin terjadi bila kebudayaan asli telah mencapai taraf yang cukup tinggi, hingga sanggup menyaring dan menyerap pengaruh asing tersebut. Menurut Krom (1943 : 9) ada tiga unsur yang jelas membuktikan sifat Indonesia asli, ialah : ilmu falak atau perbintangan, pertanian dengan sistem sawah dan tatamasyarakat yang teratur ;

1. Dalam ilmu falak dikenal misalnya nama bintang *wluku* (Bali : *tenggala*) yang dijadikan pedoman untuk menentukan waktu bertanam padi. Di dalam prasasti kita kenal istilah *wariga* untuk menyebut pejabat desa yang bertugas untuk menentukan hari baik bulan baik untuk bermacam-macam pekerjaan di desa (Boechari 1977b : 9) ;
2. Istilah-istilah Indonesia khusus dalam sistem pengairan dan pertanian seperti tertera di dalam prasasti ; dan
3. Sistem pengairan sawah yang teratur membuktikan telah adanya tatamasyarakat yang teratur pula.²

Manusia mulai mengenal bercocok tanam sejak jaman neolitik (Soejono 1974:3). Pada masa ini manusia membuka hutan belukar untuk dijadikan ladang dalam tingkat yang paling sederhana.³ Karena penduduk makin lama makin bertambah dan menetap pada satu tempat, sedangkan pengolahan ladang memerlukan tanah yang banyak, maka tanah harus diusahakan terus menerus. Kesuburan tanah tidak lagi diserahkan sepenuhnya kepada alam, tetapi diusahakan agar tanah menjadi subur kembali dalam waktu yang singkat. Salah satu cara ialah memberikan pengairan yang seksama pada tanah ladangnya. Mulai saat itulah pertanian di sawah mulai dikenal orang.

Dari prasasti-prasasti Jawa kuna diperoleh keterangan bahwa penduduk Jawa mengenal dua jenis pertanian, yaitu pertanian di ladang (*gagā*) dan sawah (pengairan). Petunjuk yang lebih pasti

tentang adanya sawah baru dijumpai pada awal abad ke-9 Masehi di Jawa tengah, yaitu di dalam prasasti Kamalagi dari tahun Saka 743 atau 821 Masehi (Goris 1930:157-70).⁴ Di dalam prasasti tersebut, antara lain disebutkan :

5. *wuga pu manneb manusuk sima sawah*
6. *khi pihak lawan kbuan rin kamalagi*

terjemahannya dalam bahasa Indonesia kurang lebih demikian :

5. Wuga pu manneb menetapkan daerah bebas pajak (perdikan) berupa sawah
6. dan kebun di desa Kamalagi

Sedangkan petunjuk tertua mengenai cara bertani di ladang (*gagā*), ditemukan di dalam prasasti Watukura I dari tahun Saka 824 atau 902 Masehi (van Naerssen 1941:82-6), pada bagian permulaannya, antara lain disebutkan :

- 1b 4-5 *kuney ikan sawah gagā renek kbuan yatika majilakna pirak*

terjemahannya di dalam bahasa Indonesia kurang lebih adalah demikian :

- 1b 4-5 Adapun sawah, ladang (sawah kering), rawa-rawa dan kebun, itulah semua yang menghasilkan pajak berupa uang perak . . .

Prasasti Kwak I dari tahun Saka 801 atau 879 Masehi (*OJO XII*) menyebutkan anugrah raja Rakai Kayuwani untuk menetapkan sebidang tanah tegalan di desa Kwak yang termasuk wilayah Rakai Wka seluas 5 *tampah*, sebagai *sima* bagi *prasada* di desa Kwak, *dharmma* dari Rakryan Wka pu Catura. Tegal itu akan dijadikan sawah, dengan kewajiban mempersembahkan bunga-bunga di (bangunan suci) Pastika.

Prasasti yang berasal dari Sukabumi (Pare, Kediri) dari tahun Saka 843 atau 921 Masehi (Stein Callenfels 1934) yang terkenal dengan nama prasasti Harinjin menyebutkan tentang penggalian sungai Harinjin untuk kepentingan pengairan sawah dan penanggulangan bahaya banjir. Demikian juga halnya dengan prasasti Kamalagyan dari tahun Saka 959 atau 1037 Masehi (*OJO LXI*) berisikan perintah raja Air-

langga untuk membuat *dawuhan* (pintu air) di Warinin sapta. Kedua prasasti ini memuat kata *sawah* dan *gagā*.

Masih banyak lagi prasasti yang menyebutkan tentang sawah, terutama prasasti yang berkenaan dengan penetapan satu daerah menjadi *sīma*, misalnya prasasti Mantyasih dari tahun Saka 829 atau 907 Masehi (Stutterheim 1927:172-215), prasasti Gulun-gulun dari tahun Saka 851 atau 929 Masehi (*OJO XXXVIII*), dan prasasti Cūṅṅran dari tahun Saka 851 atau 929 Masehi (*OJO XLI*; Stutterheim 1925).

Jenis pertanian berupa sawah dan ladang disebutkan pula dalam kitab kesusasteraan. Ketika mengisahkan perjalanan Rāma dan Lakṣmana kitab *Ramāyana* (sarga II bait 11) menyebutkan :

- *ntan tan gagā saphala dibya*
kapwakiris wahu huwus winatun ya rāmya
saṅ rāma lakṣmana saḥarsa tumon ya sasrī

yang artinya kurang lebih

- mereka melihat ladang (sawah gaga) yang sarat dengan padi, indah,
semua berkilauan karena baru saja disiangi,
sungguh elok,
san rāma lakṣmana gembira melihat keindahan itu.

Adanya pertanian berupa sawah digambarkan juga pada relief bangunan candi. Dapat dikemukakan sebagai contoh, misalnya relief yang terdapat pada candi Borobudur yang berasal dari abad ke-9 Masehi dalam rangkaian cerita Awadana dan Jataka. Relief ini menggambarkan seorang petani sedang membajak sawahnya. Tangan kirinya memegang bajak yang ditarik oleh sepasang sapi. Tangan kanannya memegang kayu (?) untuk menghalau kedua ternak tersebut. Demikian juga yang digambarkan pada candi Gambar-Wetan, Blitar. Di sini tampak seorang petani yang juga sedang membajak. Tangan kanannya memegang cambuk. Binatang penarik bajak berupa sepasang kerbau.

Dari data prasasti, kitab kesusasteraan, dan relief pada bangunan candi yang telah disebutkan di atas, dapat diketahui bahwa bangsa Indonesia telah lama mengenal dua macam pertanian, ialah sawah dan ladang atau sawah gaga. Sebenarnya kedua macam bentuk pertanian ini

terdapat di seluruh Asia Tenggara, yaitu di daerah-daerah yang mendapat pengaruh dari angin muson, seperti Jepang, Cina Selatan, Thailand, Kamboja, dan India (Beals dan Hoijer 1959:354).⁵ Pada masa sekarang, di daerah-daerah ini banyak terdapat daerah pesawahan dengan penduduk yang cukup padat. Di Indonesia, Jawa khususnya, daerah pesawahan terdapat di sekitar sungai, di daerah kaki dan lereng gunung api, di lembah-lembah yang subur di antara dua gunung api, atau di daerah endapan aluvial, seperti di daerah pantai utara Jawa. Agaknya daerah-daerah ini merupakan daerah yang cukup subur.

Di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur, di sekitar sungai Progo, Elo, Bengawan Solo, Opak, dan sungai Brantas, di mana daerah-daerah ini juga banyak terdapat daerah pesawahan, banyak terdapat peninggalan budaya masa lampau yang menunjukkan bahwa daerah ini pada masa lampau juga telah dihuni. Lagi pula peninggalan-peninggalan budaya ini ditemukan di dekat atau di sekitar pemukiman penduduk. Berdasarkan data-data yang telah dikemukakan di atas, yaitu data prasasti, kesusasteraan, dan relief candi, dapat diduga bahwa pemukiman sekarang setidaknya-tidaknya merupakan kelanjutan dari pemukiman pada masa lampau. Hal apakah yang menjembatani mengapa pemukiman di daerah ini tetap berlanjut dari dahulu hingga sekarang. Untuk dapat menjawab pertanyaan ini marilah kita telaah data kemampuan tanah dan data agraria di daerah ini.

Tidak dapat disangkal lagi bahwa satu daerah, yang dikelilingi oleh gunung api merupakan daerah yang kondisi tanahnya subur. Letusan gunung api yang pada mulanya merugikan, pada akhirnya menguntungkan. Magma yang dikeluarkan oleh gunung api tersebut lama kelamaan akan membeku. Karena pengaruh iklim dan air (hujan), terjadi pelapukan pada magma yang telah membeku itu, sehingga pada akhirnya berubah menjadi tanah yang disebut *tanah asal* (Mohr tt:17).⁶

Hujan yang turun di daerah lereng dan kaki gunung api tempat tanah asal itu akan mengakibatkan terjadinya longsor (erosi), yang mengakibatkan terbentuknya lembah, baik lembah yang sempit maupun lembah yang lebar beserta sungai dan anak-anak sungainya. Sungai-sungai itu akan membawa hasil longsor yang berupa lumpur ke tempat yang lebih rendah, yang

kemudian diendapkan. Lama kelamaan, karena mengendap terus menerus, di daerah ini akan terbentuk suatu daerah datar yang disebut *dataran aluvial* (Mohr tt:18). Baik daerah tanah asal maupun daerah endapan aluvial merupakan daerah yang kondisi tanahnya subur, karena mengandung banyak mineral yang sangat berguna bagi tanah dan tanaman.⁷

Sementara proses pelongsoran terus berlangsung, di daerah tanah asal mulai tumbuh pohon-pohon yang kemudian menjadi hutan. Sampai sekarang di daerah gunung api terdapat hutan. Selama di daerah lereng gunung masih terdapat hutan, kesuburan tanah tetap terjaga. Hutan dapat diumpamakan sebagai bank yang menyimpan cadangan mineral yang diperlukan untuk kesuburan tanah di daerah yang lebih rendah. Melalui aliran sungai, mineral-mineral tersebut akan disuplai ke daerah yang lebih rendah untuk menggantikan mineral yang hilang/terpakai akibat pengolahan manusia sebagai daerah pertanian.

Di atas telah diutarakan bahwa di dalam pertanian dikenal dua macam cara untuk mengolah tanah, yaitu cara bersawah dan berladang. Sistem sawah dilakukan di tanah yang subur dan basal, sedangkan sistem ladang biasanya dilakukan di tanah yang kering dan kurang subur (Geertz 1976:13-10). Dalam kesempatan ini yang akan dibahas adalah sistem sawah, khususnya sawah dengan pengairan, karena di dalam prasasti terdapat keterangan tentang adanya organisasi yang mengurus pengairan (Boechari 1977:9).⁸ Pertanian dengan sistem sawah dianggap sebagai cara mengolah tanah yang terbaik, karena (1) tidak banyak merusak tanah, dan (2) cukup produktif bagi kebutuhan makanan penduduk.

Secara teoritis, sawah dapat berproduksi terus menerus, tidak akan berkurang dari tahun ke tahun, bahkan sering berlipat ganda hasilnya dalam satu tahunnya (Gourou 1954a:74; 1954b:100). Apabila di sebuah daerah yang keadaan tanahnya cukup subur dekat dengan aliran sungai, serta terletak di sekitar gunung api, dibuat daerah pesawahan tanpa tambahan pupuk, maka dalam dua atau tiga tahun pertama belum dapat menghasilkan panen yang besar. Namun, setelah sepuluh tahun atau lebih, hasil panen akan jauh lebih baik, dengan produksi yang

meningkat terus tanpa adanya batas waktu (Murphey 1957).

Hal tersebut di atas, diduga dapat berlangsung sebagai akibat peranan yang sangat penting yang dimainkan oleh air dalam dinamik sawah. Air yang berasal dari daerah kaki dan lereng gunung api membawa hasil longsoran berupa material yang mengandung mineral pemupuk (Mohr tt:18). Setelah sampai di daerah pesawahan, air diatur sedemikian rupa hingga air yang pada mulanya digenangkan mulai dialirkan secara perlahan-lahan. Sebagai akibatnya, akan (1) terbentuk ganggang hijau yang berguna untuk penambatan nitrogen, (2) terjadi pembusukan kimiawi dan bakteri dari bahan organik, termasuk sisa tanaman yang sudah dituai yang tertinggal di dalam air,⁹ (3) pengertian oksigen pada tanah melalui gerakan air yang perlahan-lahan,¹⁰ dan (3) terjadi pengendapan mineral yang berasal dari hasil longsoran. Dengan demikian air merupakan pupuk alami tanaman yang diperoleh melalui sistem pengairan yang teratur, yang dapat memberikan hasil panen yang sebanding (Boeke 1974:35).

Berdasarkan pengamatan pada peta penggunaan tanah dan peta kemampuan tanah yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Agraria, Departemen Dalam Negeri, dapat diketahui bahwa sebagian besar situs-situs arkeologi, terutama yang berasal dari masa klasik, berlokasi atau dikelilingi oleh daerah pesawahan. Dapat dikemukakan sebagai contoh, misalnya situs-situs arkeologi yang terdapat di daerah Temanggung dan Magelang. Daerah-daerah ini kemampuan tanahnya adalah sebagai berikut :

1. kedalaman efektif tanah 60 centimeter ke atas, berarti sampai kedalaman lebih dari 60 centimeter kondisi tanah tetap subur dan produktif ;
2. tekstur tanah tergolong sedang dan halus, sehingga memudahkan untuk mengolah tanah ;
3. tanah tidak pernah tergenang air, sehingga tidak memungkinkan untuk terbentuk rawa-rawa ; dan
4. longsoran yang dapat menghabiskan lapisan kesuburan tanah tidak ada.

Karenanya, walaupun tanah digarap sepanjang

tahun, sejak dahulu hingga sekarang, tanah tidak akan menjadi tandus, apalagi jika ditambah dengan pengairan yang terus menerus yang sekali-gus merupakan pemupuk alami.¹¹ •

Berdasarkan data agraris mengenai faktor penyebab kesinambungan pesawahan, diperkirakan bahwa sistem padi sawah yang integral dan efektif sudah dilakukan untuk pertama kalinya di lembah-lembah sungai yang terdapat di bagian tengah dan timur pulau Jawa. Yang mula-mula sekali boleh jadi telah muncul di dalam dan di sekitar dataran segi empat yang dibentuk oleh gunung-gunung api yang megah, yaitu gunung api Merapi, Merbabu, Sindoro, dan Sumbing, di leher tengah yang sempit di pulau itu, yaitu di sepanjang sungai Progo yang mengalir ke arah selatan di daerah yang sekarang termasuk lingkungan wilayah kabupaten Magelang. Di hulu sungai Solo (Dengkeng) di sebelah barat daya Surakarta, di lembah sungai Serayu di hulu Banyumas sekarang, dan dataran sungai Lukolo dan Bogowonto di sekitar Kebumen dan Purworejo (Kedu Selatan). Daerah ini sesudah abad kedelapan telah mekar menjadi apa yang disebut kemaharajaan Mataram.

Beberapa lama kemudian, sawah yang telah berkembang muncul di sepanjang sungai Brantas sebelah hulu dan tengah di sekitar Malang dan Kediri, di daerah Ponorogo di sebelah selatan Madiun, dan daerah Lumajang di sebelah timur Malang. Kawasan ini berkembang setelah abad kesepuluh (Gelderen 1974:23; Geertz 1976:43). Akibatnya, timbul anggapan bahwa orang Jawa sudah memiliki kemahiran menanam dan menggarap padi sawah sebelum datangnya Hindu (Gelderen 1974:35).

Pemukiman adalah tempat di mana manusia melakukan segala macam kegiatannya, dan tempat pemukiman biasanya terletak di daerah yang aman dan subur (Hodder dan Orton 1976:20,85). Selain itu, suatu pemukiman dapat pula terletak di daerah yang potensi ekonominya tinggi (faktor ekonomis) dan teknis (Fagan 1975:343).

Sebuah kelompok pemukiman (desa) yang mata pencaharian penduduknya bertani, akan membutuhkan tanah-tanah pertanian yang subur, air, bahan bangunan, dan bahan bakar, yang semuanya itu merupakan sumber alam. Dari lingkungan alam inilah manusia memperoleh makanan untuk

bertahan hidup, dengan jalan mengubah dan mengolah lingkungannya (Yacob 1976:101).

Anggapan di atas cocok dengan penggambaran desa pada masa sekarang. Apabila kita perhatikan data prasasti dan data agraris, besar kemungkinan desa yang sekarang merupakan kelanjutan dari desa masa lampau. Lagi pula sebagian besar situs-situs arkeologi banyak ditemukan di sekitar daerah pemukiman yang dikelilingi oleh daerah persawahan.

Atas dasar keterangan yang diperoleh dari prasasti dan data-data agraris, dapat disimpulkan bahwa dalam telaah arkeologi pemukiman, dua hal yang telah disebutkan di atas (prasasti dan agraris) tidak dapat dipisahkan. Keduanya saling mendukung untuk memecahkan masalah pemukiman. Oleh sebab itu dalam telaah arkeologi pemukiman, pada waktu mengadakan survai atau ekskavasi, hal yang berhubungan dengan lingkungan alam, seperti ketinggian lokasi, kemampuan tanah, vegetasi, dan sungai perlu mendapat perhatian. Karena faktor-faktor ini merupakan faktor lingkungan fisik tempat manusia hidup.

CATATAN :

1. Istilah akulturasi atau *acculturation* atau *culture contact* dalam bahasa asing, mempunyai berbagai arti di antara berbagai sarjana antropologi, tetapi semuanya bersesuaian faham bahwa proses sosial yang disebut akulturasi itu timbul bila : satu kelompok manusia dengan satu kebudayaan yang tertentu dihadapkan dengan unsur-unsur dari suatu kebudayaan asing yang berbeda sedemikian rupa, sehingga unsur-unsur kebudayaan asing itu dengan lambat laun diterima dan diolah ke dalam kebudayaan sendiri, tanpa menyebabkan hilangnya kepribadian kebudayaan sendiri itu (Koentjaraningrat 1974:152).
2. Tata masyarakat yang teratur terlihat dengan adanya organisasi kemasyarakatan/pemerintahan pada sebuah desa. Dapat dikemukakan sebagai contoh, misalnya prasasti-prasasti dari masa pemerintahan Rakai Kayuwani (856-883 Masehi) dan Rakai Watukura (901-910 Masehi) memberikan macam-macam jabatan pejabat desa, antara lain

patih, kalaj, gusti, kalima, wariga, winkas, tuha wanua, tuhālas, tuha buru, tuha wēreh, hulair, hulu wuattan, hulu kuwu, hulu wras, mapkan, makajar, matamān, matamwak, maniatag, menapal, menugū, mataṇḍa, matahun, makalaṇkan, makulak, mawatas, mula, wada-huma, parujar atau parwuwus, dan pituntun atau pihujun (Boechari 1977b:9).

Beberapa di antaranya dapat diketahui artinya, dan dapat dikira-kira apa tugasnya. Misalnya saja *hulair* atau *hulu air*, ialah pejabat desa yang tugasnya mengurus saluran air untuk pengairan, semacam "mantri ulu-ulu", *tuhālas* kiranya dapat disamakan dengan "mantri kehutan", *tuha buru* masih dijumpai dalam istilah "tuwaburu", *makalaṇkan* mungkin sekali pejabat yang mengurus lumbung desa, *wariga* ialah ahli ilmu falak yang bertugas mencari hari baik bulan baik bagi bermacam-macam pekerjaan di desa, *mapkan* mungkin semacam "mantri pasar", dan *pituntun* kemungkinan pejabat desa yang tugasnya menghitung jumlah penduduk.

3. Cf. Heekeren 1955:40; R. von Heine Geldern 1945:129-67; van der Hoop 1938 (1):90-1. Bukti-bukti arkeologis yang berupa cangkul batu atau perunggu, mata bajak dan sebagainya, banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia, meskipun hanya berupa pecahan-pecahannya tetapi menunjukkan bahwa pertanian ladang telah dikenal manusia.
4. Prasasti Kamalagi yang disebut juga prasasti Kuburan Candi, ditemukan di dukuh Bolong, desa Tegalsari, kecamatan Tegalrejo (Magelang).
5. Di daerah-daerah ini binatang penarik bajak ialah kerbau (Beals dan Hoijer 1959:354).
6. *Tanah asal* disebut juga tanah *endapan fasies gunung api*.
7. Mineral-mineral yang terkandung di dalam air sungai seperti natrium, besi, tembaga, kalium, calsium, dan fospat sangat berguna bagi tanaman. Tetapi ada juga beberapa mineral yang dalam kadar tertentu dapat merusak tanaman, seperti chlorida, boron, dan garam alkali (Hardjodinomo 1980:117).
8. Van der Meer (1979:56) dan Soetardjo (1953:43-4) beranggapan bahwa pada masa lampau di Jawa terdapat suatu sistem pemukiman yang terdiri dari kumpulan/federasi desa-desa, yang disebut *mañcapat* atau *mañcalima* yang tergabung dengan alasan-alasan tertentu, seperti :
 - pendirian serta pemeliharaan sistem-sistem pengairan,
 - pertahanan dan keamanan,
 di mana administrasi antar desa hanya terjadi demi kelangsungan alasan-alasan di atas. Sistem *mañcapat* disebut juga sistem *pañatur desa*, yaitu sebuah desa yang dikelilingi oleh empat buah desa yang masing-masing terletak di arah empat penjuru angin (Soetardjo 1953:43-4; van Ossenbruggen 1975:7; van der Meer 1979:56; Boechari 1977a:109). Sistem *mancalima* disebut juga sistem *pañasta desa*, yaitu sebuah desa yang dikelilingi oleh delapan desa yang terletak di delapan penjuru angin, sebab empat desa yang pertama dihitung satu, kemudian ditambah dengan empat desa baru, jumlahnya lima (Soetardjo 1953:43-4; van Ossenbruggen 1974:7; Bochari 1977a:109).
9. Zat-zat organik dari tanaman yang tersisa/tertinggal, akan terurai menjadi zat hara yang sangat berguna bagi tanaman dan kesuburan tanah. Proses pemecahan ini disebabkan karena penguraian secara kimiawi oleh kuman-kuman (bakteri) yang terkandung di dalam air.
10. Air yang tidak mengalir akan mengakibatkan tanah menjadi jenuh akan air, sehingga pertukaran udara di dalamnya tidak berjalan dengan baik. Gas oksigen yang seharusnya dapat masuk ke dalam tanah akan berkurang (Soegianto tt:30). Oleh sebab itu, pada pengairan sawah air harus tetap mengalir dengan lancar agar tetap terjadi pergantian oksigen.
11. Berdasarkan keterangan penduduk yang membuat bata, kesuburan tanah tidak akan berkurang walaupun tanahnya terus menerus diambil. Tanah yang telah diambil, lama kelamaan akan tergantikan dengan tanah baru yang baru sebagai hasil pengendapan oleh sungai dan air hujan.

DAFTAR KEPUSTAKAAN :

- Beals, Ralph L. dan Harry Hoijer
1959 *An Introduction to Anthropology*, 2nd ed. New York : Macmillan.
- Boechari, M.
1977a "Candi dan Lingkungannya", *MISI* 7(2):91-114.
1977b "Manfaat studi bahasa dan sastra Jawa Kuna ditinjau dari segi sejarah dan Arkeologi", *MA* 1(1):5-30.
- Boeke, J.H.
1974 "Dari empat juta menjadi empatpuluh empat juta jiwa di pulau Jawa", dalam *Tanah dan penduduk di Indonesia* (Seri Terjemahan Karangan-karangan Belanda no. 45). Jakarta : Bhratara.
- Brandes, J.L.A.
1913 "*Oud-Javaansche Oorkonden*", nagelaten transcripties van wijlen Dr. J.L.A. Brandes, uitgegeven door Dr. N.J. Krom, *VBG* 60.
- Callenfels, P. V. van Stein
1934 "De inscriptie van Soekaboemi", *MKA W-L* 78, B, no. 4, Amsterdam.
- Edhie Wurjantoro
1977 "Catatan tentang data-data pertanian di dalam prasasti", *MA* 1 (1):59-64.
- Fagan, Brian M.
1975 *In the Beginning : An Introduction to Archaeology*, 2nd ed. Boston, Toronto.
- Geertz, Clifford
1968 *Agricultural Involution : The progresses of ecological change in Indonesia*, Berkeley : University of California Press.
1976 *Involusi pertanian : proses perubahan ekologi di Indonesia* (diterjemahkan oleh S. Supomo). Jakarta: Bhratara.
- Gelderen, J. van
1974 "Masalah penduduk di Indonesia", dalam *Tanah dan penduduk di Indonesia* (Seri Terjemahan karangan-karangan Belanda no. 45). Jakarta : Bhratara.
- Geldern, R. von Heine
1945 "Prehistoric research in the Netherlands Indies", dalam *Science and Scientists in the Netherlands Indies* hal. 129- 67. New York.
- Goris, R
1930 "De inscriptie van Koeboeran Tjandi", *TBG* 70 hal. 157-70.
- Gourou, P.
1953a *L'Asie*. Paris : Hachette.
1953b *The tropical world* (diterjemahkan oleh E.D. Laborde). New York Green.
- Hardjodinomo, Soekirno
1980 *Ilmu iklim dan pertanian*. Bandung
- Heekeren, H. R. van
1955 *Prehistoric life in Indonesia*. Djakarta

- Hodder, Ian, dan Clive Orton
1976 *Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge, London, New York, Melbourne : Cambridge University Press
- Hoop, A. N. J. Th. a Th. van der
1941 "Catalogus der Prehistorische Verzamelingen", KBG. Batavia.
- Krom, N. J.
1943 *Het Oude Java en Zijn Kunst*, 2e herziene druk. Haarlem
- Mohr, E.C.J. Tentang tanah di Indonesia (diterjemahkan oleh R. Sodo Adisewojo) Bandung
'S Gravenhage : N.V. Penerbitan W Van Hoeve.
- Murphey, R.
1957 "The ruins of Ancient Ceylon", *JAS* 16:181-200.
- Naerssen, F. H. van
1941 *Oud-Javaansche Oorkonden in Duitsche en Deensche Verzamelingen*, Proefschrift, Leiden.
- Ossenbruggen, F. D. E. van
1975 *Asa-usul konsep Jawa tentang Mancapat dalam hubungannya dengan sistim-sistim klasifikasi primitif* (Seri Terjemahan Karangan-karangan Belanda no. 49). Jakarta : Bhratara.
- Setten van der Meer, N. C. van
1979 *Sawah cultivation in Ancient Java*. Canberra : Australia National University Press.
- Soegianto
t.t. *Bakau : Vegetasi pantai yang kurang kita perhatikan*. Bandung
- Soejono, R. P.
1974 "Tinjauan tentang pengkerangkaan prasejarah Indonesia". *BP* I (1) :1-11. Jakarta.
- Soetardjo Kartohadikoesoemo
1953 *Desa*. Jogjakarta.

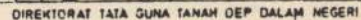
**HUBUNGAN SITUS ARKEOLOGI DENGAN PEMUKIMAN,
PERTANIAN, DAN KEMAMPUAN TANAH**

No.	Situs		Sist. Pert		Kemp. Tah
	Tg. P.	Tg. P.	S	L	
1.		Bedono	—	+	A2aT
2.		Bowongan	+	+	B2aT
3.		Brongsongan	+	+	B2aT
4.	Brangkal		+	+	B2aT
5.	Candisari		+	—	A2aT
6.		Candi Talun	+	+	A2aT
7.		Cangakan	+	—	A2aT
8.		Cetokan	+	—	A2aT
9.		G a y u	+	+	B2aT
10.		Gumum Amben	+	+	A2aT
11.		Gumuk Candi Asu	+	+	A2aT
12.		Gumuk Candi Bagus	+	+	C2aT
13.		Gumuk Candi Gedong-an	+	+	
14.	Gumuk Candi Sudagaran		+	+	A2aT
15.	Gumuk Kenteng		+	—	A2aT
16.		Gumuk Ketapan	+	+	A2aT
17.		Gumuk Pawon	+	+	C1aT
18.		Gumuk Seceret	+	+	A2aT
19.		Gumuk Yan	+	+	C1aT
20.		Gondosuli	+	—	B2aT
21.		J e t i s	+	—	A2aT
22.		Kaliangker	+	—	A2aT
23.	Kalikuto		+	—	A2aT
24.	Kauman Ngecek		+	—	A2aT
25.	Klowok Lor		+	+	A2aT
26.	Kauman Muntung		+	—	B1aT
27.	Kauman Termas		+	—	B2aT
28.	Kayupiring Lor		+	—	A2aT
29.	Kayupiring Kidul		+	—	A2aT
30.		Makam Kunir	+	+	A2aT
31.		Makam Kramat	+	—	A2aT
32.		Makam Mangli	+	—	B1aT
33.		Makam Pijahan	+	—	A2aT
34.		Makam Candi Retno	+	—	A2aT
35.		Ngadisari	+	—	A2aT
36.		Nglangon	+	—	A2aT
37.	Nglimbyang		+	—	A2aT
38.	Ngropoh		+	+	B2aT
39.	Noyoragen		+	—	A2aT
40.	Paladan		+	—	C2aT
41.	Plandi		+	+	B2aT
42.		Prembulan	+	—	B2aT
43.	Rambianak		+	+	A1aT
44.	Randugunting		+	—	A2aT
45.		Sendang Mudal	+	—	B1aT
46.		Srigentan	+	—	B2aT
47.		Temandang	+	+	A2aT
48.	Tempel		+	—	A3aT
49.	Tidaran		+	—	A2aT
50.		Tlumpak	+	+	A2aT
51.		T u g u	+	—	C1aT

Keterangan :

Kemp. Tnh	: kemampuan tanah
L	: l a d a n g
S	: s a w a h
Sist.Pert.	: sistem pertanian
Tg. P.	: tengah pemukiman
Tp. P.	: tepi pemukiman.
+	: a d a

Cara membaca kemampuan tanah lihat keterangan pada peta kemampuan tanah.



DICETAM TAHUN 1923 APRIL

LERENG

	0 - 2 %
	1 - 75 %
	75 - 40 %
	40 % - 45 87AS

KEDALAMAN EFEKTIF TANAH

A	90 cm KEATAS
B	60 - 90 cm
C	30 - 60 cm
D	EVANG-SARI 30 cm

TEKSTUR TANAH

1	SEDANG (LEMPUNG)
2	HALUS (LINT)
3	KASAR (PASIR)

DRAINASE

a	TIDAK PERNAH TERGANG
b	KADANG-KADANG TERGANG
c	TERGANG / RUMAH

EROSI
T TIDAK AB
EROSI
E ADA ERO

FAKTOR PEMBATAS

St = Berat - batu
An = Asam
Gk 100 = Tebal gembus

CARA MEMRACA 3

Berarti :

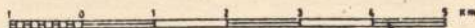
1. LERENG (ARSH JARANG) - 1% $\pm$ 10%
2. KEDALAMAN EFENTIP (C)-30 - 60 cm
3. TEKSTON (31)-KASAR
4. DRAINASE (a)- TAN PERMAN "INGRAM
5. EROSI (E)-ARA EROSI
6. FAKTOR PEMBATA (E)-PERMUDAAN TANAH BER-SATU

REFERANSAR

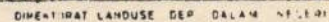
Jalan raya
Jalan kereta api
Sungai & Bendungan
Kota 1 Kabupaten 2 Kecamatan



Leinhardt page top no 48 - 0



PENGUNAAN TANAH



DITJETER TAHUN 1369 SEPTEMBER

L E G E N D A

PETUNJUK LETAK META

13C	13N	13O	13P
1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000	1.000	1.000

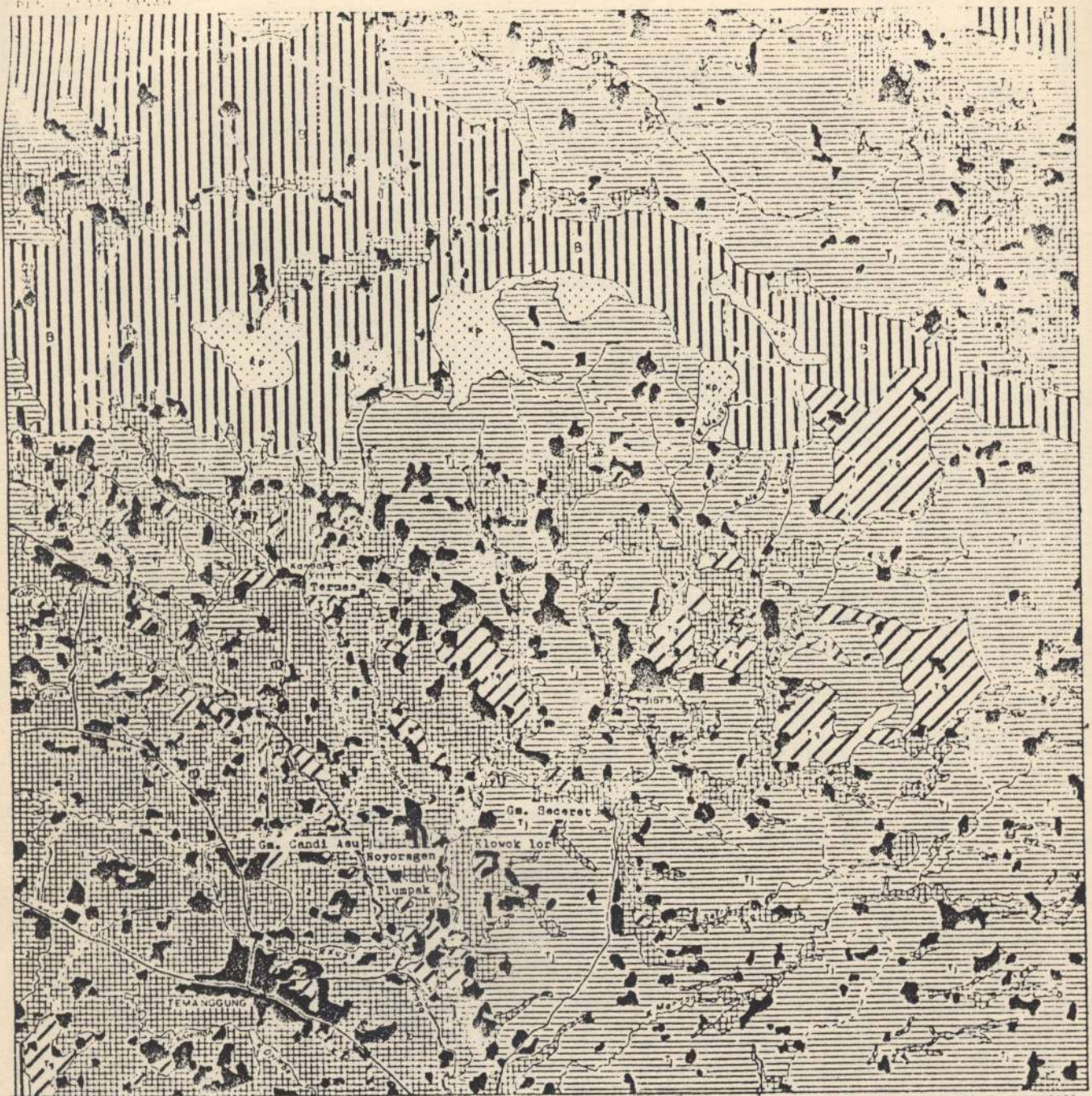
Lembar peta no 46 XL — 0

	PERKAMPUNGAN	1 Kampung 2 Kuburan 3 Emplasemen		HUTAN	1 = Lebat 2 = Belukar 3 = Sedjeran
	SAWAH DENGAN PENGAIAN	2 = 2 kali padi setahun 1 = 1 kali padi setahun		KOLAM IKAN	
	PERTANIAN TANAH KERING	Tg = Tegalan Lg = Ladang (shifting cultivation)		TANAH RAWA	Dns = Dendau
	TANAH PERKEBUNAN	Kr = Karet Kp = Kopi		TANAH TANDUS	R = Tanah Rusak
	KEBUN	Sa = Sajakur Tj = Tiampuran		HUTAN PENGEMBALIAN	A. Hutan ulang-ulang
	BENDUNGAN			Saluran	1 Propinsi, 2 Kotamadya/Kabupaten
	SALURAN PENGAIAN				



TEMANGGUNG

No 47 BV 3 DIJAWA T. 11.11.11



DIPETAHAKAN DILAPANG TAHUN 1959 OKTOBER
DITJETAH TAHUN 1970 MARET

DIREKTORAT LAMOUSE GEO. DALAM NEGERI

LEGENDA

PETUNJUK LETAK PETA

46BV 2	47BV 1	47BV 2
46BV 4	47BV 3	47BV 4
46BV 2	47BV 1	47BV 2

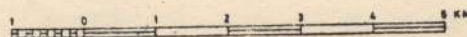
7°10' 7°20' 7°30'

100° 100° 10° 100° 10°

Lembar peta top no 47/EL-C

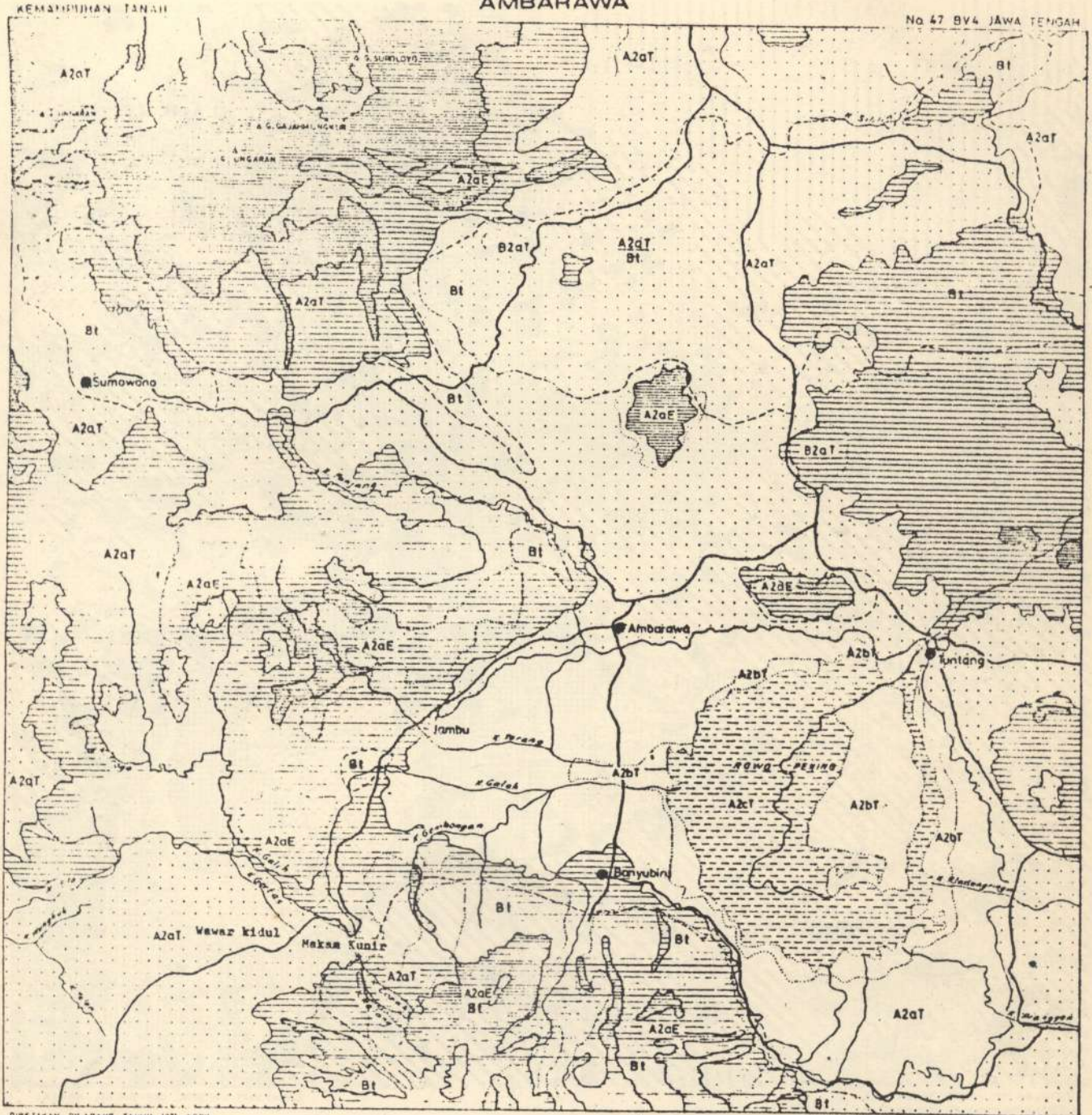
- PERKAMPUNGAN: (1 Kampung, 2 Kuban, 3 Emplasemen).
- SAMPAH DENGAN PENGAIRAN: 2x2 kali padi setahun
1x1 kali padi setahun
- PERTANIAN TANAH KERING: Tg=Tegean, Ls=Ladang (shift-cultivation)
- TANAH PERKEBUNAN: Ks=Karet, Kp=Kopi, Kk=Kelapa, Ld=Lada, Th=Teh, Kk=Kina.
- KEBUN: (Sa=Sajur, Tj=Jampuran).
- BENDUNGAN
- SALURAN PENGAIRAN

- HUTAN: (L=Lebat, B=Berukar, S=Sejenis)
- KOLAM IRAN
- TANAH RAWA: (Dn=Danau)
- TANAH TANDUS: (R=Tanah rusak)
- HUTAN PENGEMBALAN: (A=Hutan alang-alang)
- BATAS: (1 Propinsi, 2 Kotamadya/Kabupaten, 3 Kecamatan)



AMBARAWA

No 47 BV4 JAWA TENGAH



DIPETAHkan DI LAPANG TAHUN 1971 APRIL
DIPETAK TAHIN 1973 APRIL

DIREKTORAT TATA GUNA TANAH DEP DALAM NEGERI

PETUNJUK LETAK PETA

47BV1	47BV2	48BW1
47BV3	47BV4	48BW3
47BW1	47BW2	48BW4

LERENG

0 - 2%
2 - 5%
5 - 10%
10% KEATAS

KEDALAMAN EFEKTIF TANAH

A	10 cm KEATAS
B	10 - 90 cm
C	30 - 90 cm
D	KURANG DARI 30 cm

LEGENDA:

TERSTUR TANAH

1	SEDANG (LEMPUNG)
2	HALUS (LAT)
3	KASAR (PASIR)

DRAINASE

a	TIDAK PERNAH TERSEKAM
b	KABANG-KABANG TERSEKAM
c	TERSEKAM/ROD

EROSI

T	TIDAK ADA EROSI
E	ADA EROSI

FAKTOR PEMBAST

Bt	Berbatu - batu
As	Asam
Ob	Kebakaran gambut 100 cm

CARA MEMBACA =

C3aE
Bt

Berarti:

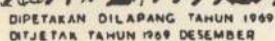
- LERENG (ARAH JARANG) - 15 - 40%
- KEDALAMAN EFEKTIF (C) - 30 - 90 cm
- TERSTUR (1) - KASAR
- DRAINASE (a) - TIDAK PERNAH TERSEKAM
- EROSI (E) - ADA EROSI
- FAKTOR PEMBAST (Bt) - PERMUDAAN TANAH DEP-DATU

KETERANGAN

- Jalan raya
Jalan berata api
Sungai & Bendungan
Garis 1 Kabupaten 2 Kecamatan

Lembar peta 100 No 47/EL-D





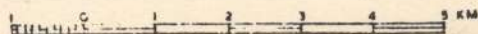
DIREKTORAT LANDUSE DEP. DALAM NEGERI

7°0'	7°30'	7°45'	7°50'
47BW1	47BY1	48BW1	
48BY3	47BW4	48BY3	
47BW1	47BW2	48BW1	

Lembar peta top no. 47/ XL-D

 SALURAN PENGAIRAN

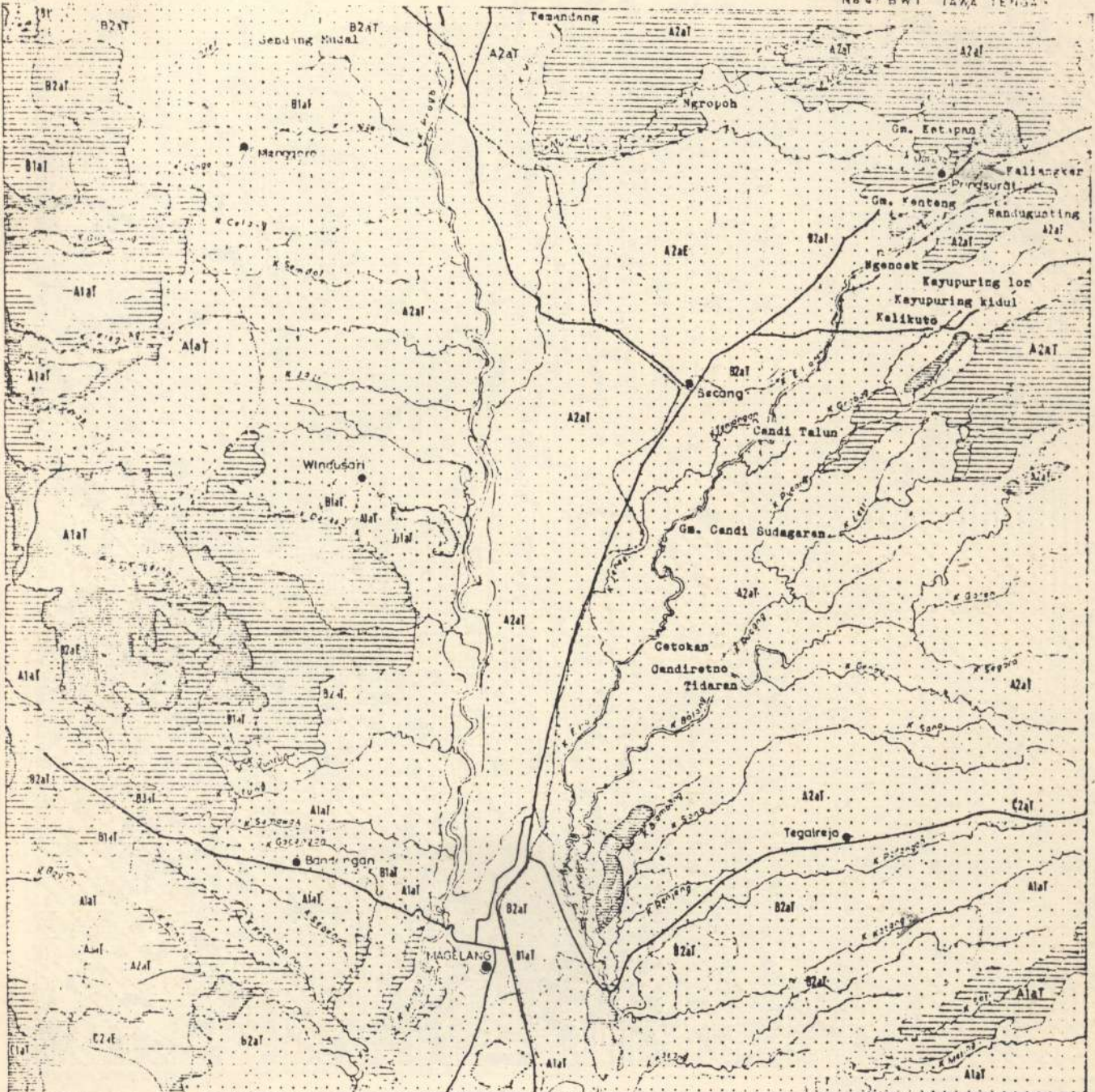
BATAS: 1. Provinsi, 2. Kabupaten/Kabupaten, 3. Kecamatan.



KEMAMPUHAN TANAH

MAGELANG

No 47 BW1 1444 TENGAH



DIPETAKAN DILAHANG TAHUN 1971 APRI
DIPETAK TAHUN 1973 APRIL

DIREKTORAT TATA GUNA TANAH DEP DALAM NEGERI

LEGENDA:

PETUNJUK LETAK PETA

3000	3700	3750	3800
4000	4700	4750	4800
5000	5700	5750	5800
6000	6700	6750	6800

Lembar peta 100 No 47 K1 A

LERENG

	0 - 10%
	10 - 25%
	25 - 50%
	50 - 100%

KEDALAMAN EFEKTIF TANAH

	A 0 - 50 cm KEATAS
	B 50 - 90 cm
	C 90 - 150 cm
	D 150 cm keatas

CARA MEMBACA =



Berarti:

TEKSTUR TANAH

	1 SEDIKIT (LEMBUT)
	2 HALUS (LIAT)
	3 KASAR (PASIR)

DRAINASE

	a TIDAK PERANG TERSEBANG
	b KADANG-KADANG TERSEBANG
	c TERSEBANG/KADANG

EROSI

	F 1-15% EROSI
	E ADA EROSI

FAKTOR PEMBATAS

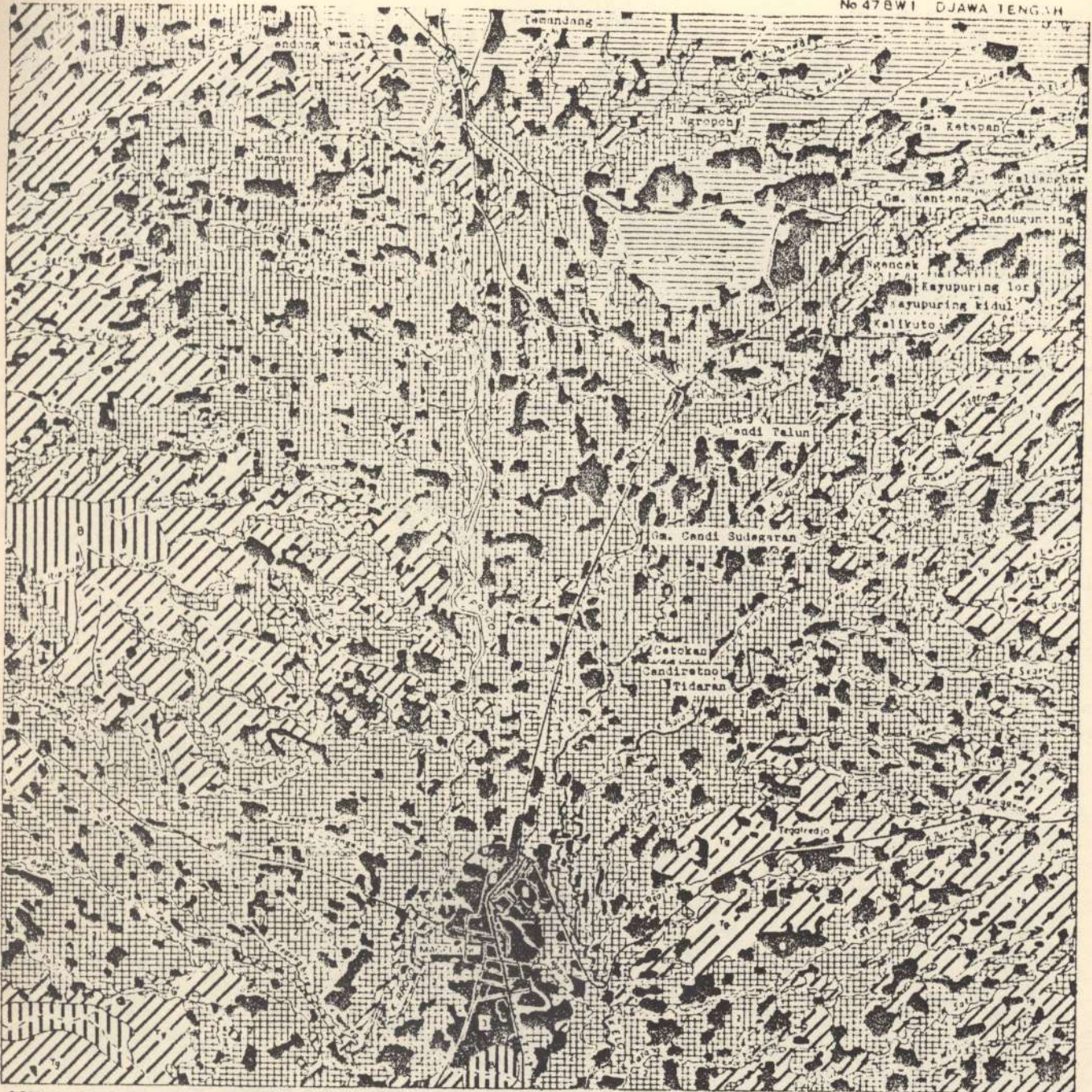
	Bt Berbatu-batu
	As Asam
	Gb100 Terasa gambut 100 cm

- 1 LERENG (KASAR) 10% - 15% - 20%
- 2 KEDALAMAN EFEKTIF (C1-30 - 60 cm)
- 3 TEKSTUR (3) KASAR
- 4 DRAINASE (a) TIDAK PERANG TERSEBANG
- 5 EROSI (E) ADA EROSI
- 6 FAKTOR PEMBATAS (Bt) PERMUKAAN TANAH BERBATU

KETERANGAN

	Jalan raya
	Jalan kampung
	Sungai
	Bendungan
	Kota 1 Kabupaten

1:100,000



DIPETAKAN DI LAPANG TAHUN 1969 OKTOBER
DITJETAH TAHUN 1970 MEI

DIREKTORAT LANCUSEDEPALAM Negeri

PETUNJUK LETAK PETA

46BV4	47BV3	47BV4
45BW2	47BW1	47BW2
46BW4	47BW3	47BW4

Lembar peta top no 47 XL1-A

LEGENDA

	PERKAMPUNGAN	1 Kampung 2 Kubun 3 Emplasemen		HUTAN	L = Lebat B = Belukar S = Sedentis
	SAWAH DENGAN PENGAIRAN	2 = 2 kali padi setahun 1 = 1 kali padi setahun		KOLAM IKAN	
	PERTANIAN TANAH KERING	Tg = Tegalan Ls = Ladang (shifting cultivation)		TANAH RAWA	Dn = Danau
	TANAH PERKUBURAN	Kr = Karet Kp = Kopi		TANAH TANDUS	R = Tanah rusak
	KEBUN	Sa = Saje Tj = Tjampuran		HUTAN PENGEMBALAN	A Hutan alang-alang
	BENDUNGAN			BATAS: 1. Propinsi, 2. Kotamadya/Kabupaten, 3. Kecamatan	
	SALURAN PENGAIRAN				



KEMAMPUHAN TANAH

MERBABU

No 47 BW2 JAWA TENGAH



DIPETAKAN DI LAPANG TAHUN 1971 APRIL
DICIETAK TAHUN 1973 APRIL

DIREKTORAT TATA GUNA TANAH DEP DALAM NEGERI

PETUNJUK LETAK PETA

47BY3	47BY4	48BY3
47BW1	47BW2	48BW1
47BW3	47BW4	48BW2

Lembar peta 100 No. 47XLI-B

LERENG

0 - 2%
2 - 15%
15 - 30%
30% KEATAS

KEDALAMAN EFEKTIF TANAH

A	0 - 30 cm KEATAS
B	30 - 60 cm
C	60 - 90 cm
D	KURANG DARI 90 cm

CARA MEMBACA =

C3aE
B1

Berarti:

LEGENDA:

TERSTUR TANAH

1	SEDANG (LEMPUNG)
2	KALUS (LIAT)
3	KASAR (PASIR)

DRAINASE

a	TIDAK PERMANEN TERSEKANG
b	KERANG-KERANG TERSEKANG
c	TERSEKANG/KAMP

EROSI

T	TIDAK ADA EROSI
E	ADA EROSI

FAKTOR PEMBATAS

Bt	Berkas - Batu
As	Asa
Gd 100	Pebel gandum 100 cm

1. LERENG, LAMB. (KURANG) - 15 - 30%
2. KEDALAMAN EFEKTIF (C1 - 30 - 60 cm)
3. TERSTUR
4. DRAINASE
5. EROSI
6. FAKTOR PEMBATAS

KETERANGAN

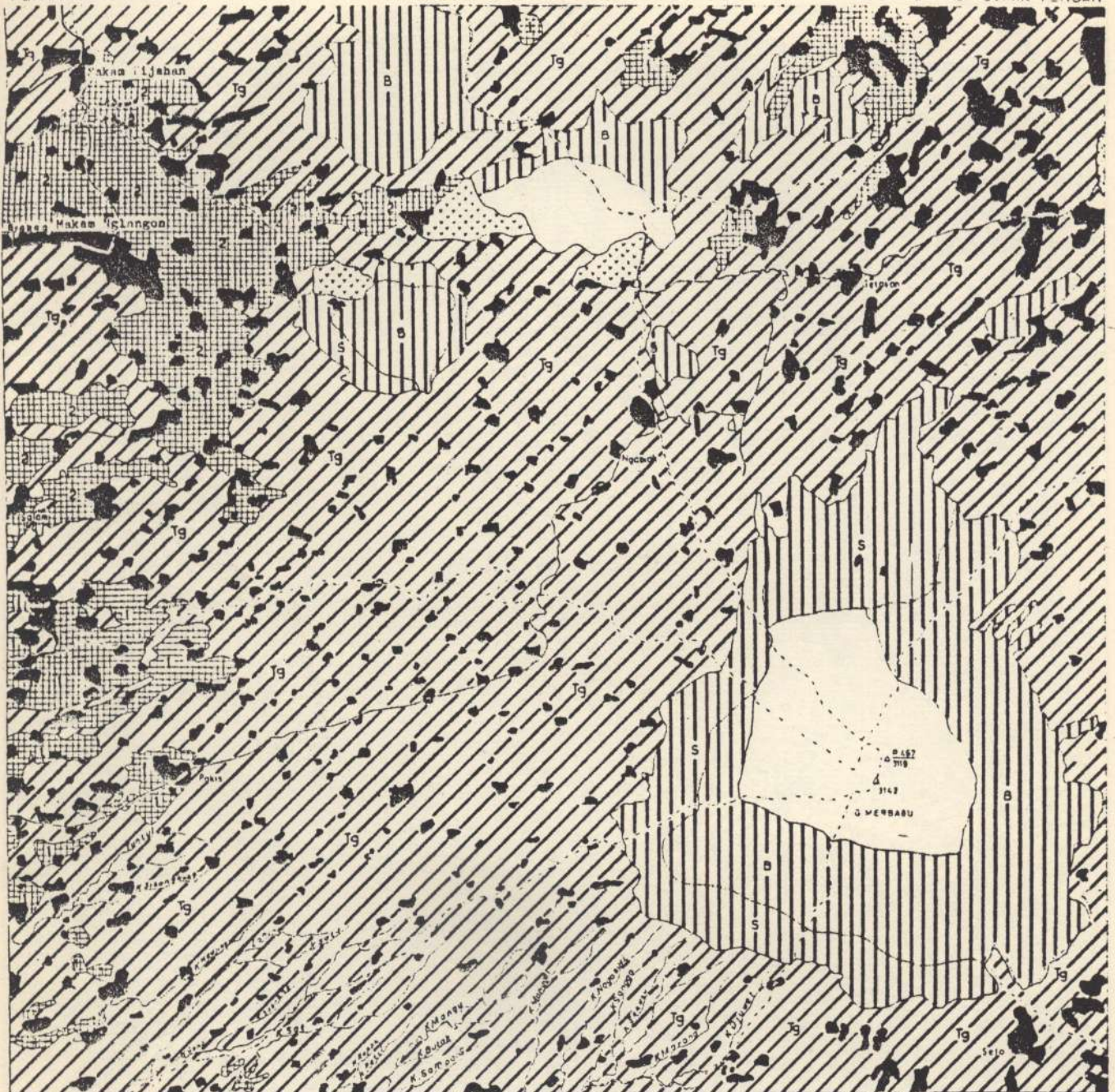
Jalan raya
Jalan kereta api
Sungai & Bendungan
Kota 1 Kabupaten 2 Kecamatan



GUNUNG MERBABU

No. 47 BW - 2 JAWA TENGAH

PENGUNAAN TANAH



DIPETAKAN DILAPANG TAHUN 1969 APRIL

DIREKTORAT LANDUSE DEP DALAM NEGERI

DITJETAH TAHUN 1969 SEPTEMBER

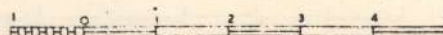
PETUNJUK LETAK PETA

3°20'	3°15'	3°10'	3°05'
107°13'	107°14'	107°15'	107°16'
107°17'	107°18'	107°19'	107°20'
107°21'	107°22'	107°23'	107°24'

Lembar peta top no 47/B1-B

LEGENDA

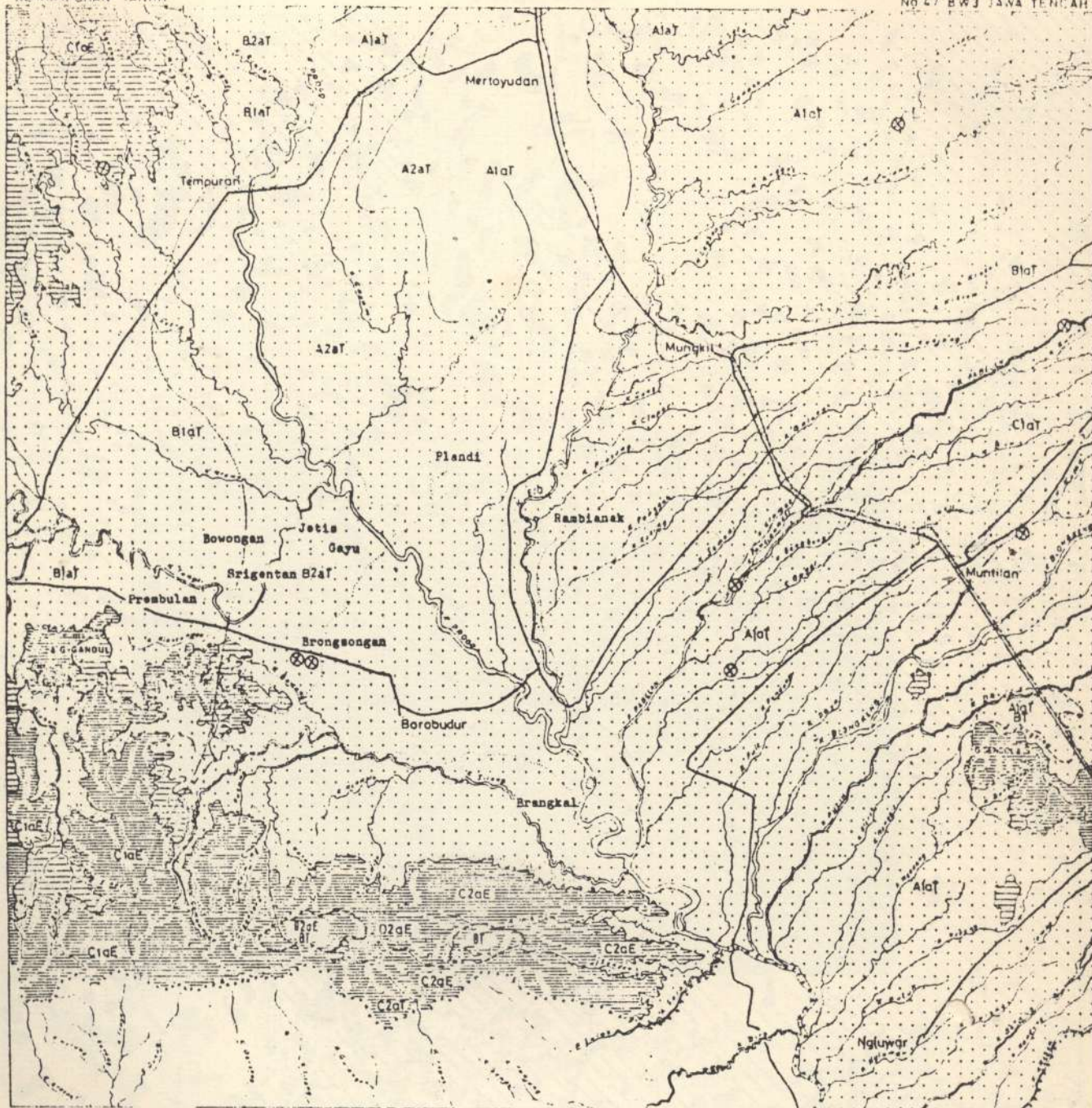
	PERMUKIMAN	1. Himpun 2. Subur 3. Emplasemen		HUTAN	L = Lebat B = Belukar S = Sedikit
	SAWAH DENGAN PENGAIRAN	2. 2 kali padi setahun 1. 1 kali padi setahun		KOLAM IKAN	
	PERTANIAN TANAH KERING	Tg = Tegalan L = Ladang (shift cultivation)		TANAH RAWA	On = Dangkal
	TANAH PERKEBUNAN	R = Karet K = Kopi S = Sagu T = Tjampuran		TANAH TANDUS	R = Tanah rusak
	KEBUN			HUTAN PENGEMBALAAN	A = Hutan diang-ang
	BENDUNGAN			BATAS 1 Propinsi, 2 Kotamadya, 3 Kabupaten, 4 Kecamatan	
	SALURAN PENGAIRAN				



MUNTILAN

KEMAMPUAN TANAH

No 47 BW3 JAWA TENGAH



DIPETAKAN DI LAPANG TAHUN 1971 APRIL
DICEKAR TAHUN 1971 APRIL

DIREKTORAT TATA GUNA TANAH DEP. DALAM NEGERI

LEGENDA:

PETUNJUK LETAK PETA

6°50'	6°55'	7°00'	7°05'
106°40'	106°45'	106°50'	106°55'
107°00'	107°05'	107°10'	107°15'

LERENG

0 - 2%
2 - 15%
15 - 40%
40% SEATAS

KEDALAMAN EFEKTIF TANAH

A	50 cm SEATAS
B	50 - 100 cm
C	100 - 200 cm
D	KURANG DARI 100 cm

TEKSTUR TANAH

1	SEBANG (LEMPUNG)
2	HALUS (LIAT)
3	KASAR (PASIR)

DRAINASE

a	TIDAK PERNAH TERGENANG
b	KARANG-KARANG TERGENANG
c	TERSEBANG/RUMAH

EROSI

f	TUJAH ANA EROSI
e	ADA EROSI

FAKTOR PEMBATAS

Bt	Berbatu-batu
Am	Ayam
Gd	Tebat gambut 100 cm

CARA MEMBACA =



Berarti:

1. LERENG (ARIS JARANG) - 15 - 40%
2. KEDALAMAN EFEKTIF (C) - 100 - 200 cm
3. TEKSTUR (3) - KASAR
4. DRAINASE (a) - TIDAK PERNAH TERGENANG
5. EROSI (e) - ADA EROSI
6. FAKTOR PEMBATAS (B1) - PERMULIHAN TANAH BER-BATU

KETERANGAN

	Jalan Raya
	Jalan Kereta Api
	Sungai & Bendungan
	Kota & Kabupaten Kecamatan

Lembar peta top No 47811-C

1:50,000



$\frac{1}{2} \log \frac{1}{2} = -0.693$, $\frac{1}{2} \log \frac{1}{4} = -0.847$, $\frac{1}{2} \log \frac{1}{8} = -1.049$.

1. SALURAN PENJAJAN

BATAS. (1 Propinsi, 2 Kotamadya / Kabupaten, 3 Kelurahan)

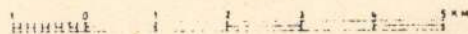




Foto 1 : Pemandangan ke arah gunung Sumbing dari situs Candi-retno, kelurahan Candiretno, kecamatan Secang, kabupaten Magelang.



Foto 2 : Sebuah yoni yang terletak di tengah sawah, di situs Kali-ampo, kelurahan Medono, kecamatan Pringsurat, kabupaten Temanggung.



Foto 3 : Sebuah yoni yang terletak di sebuah gumuk (bukit kecil), di situs Candi Asu, kelurahan Walitelon, kecamatan Temanggung, kabupaten Temanggung.



Foto 4 : Situs Gumuk Candi, kelurahan Gedongsari, kecamatan Kedu, kabupaten Temanggung, yang dikelilingi oleh daerah pesawahan.

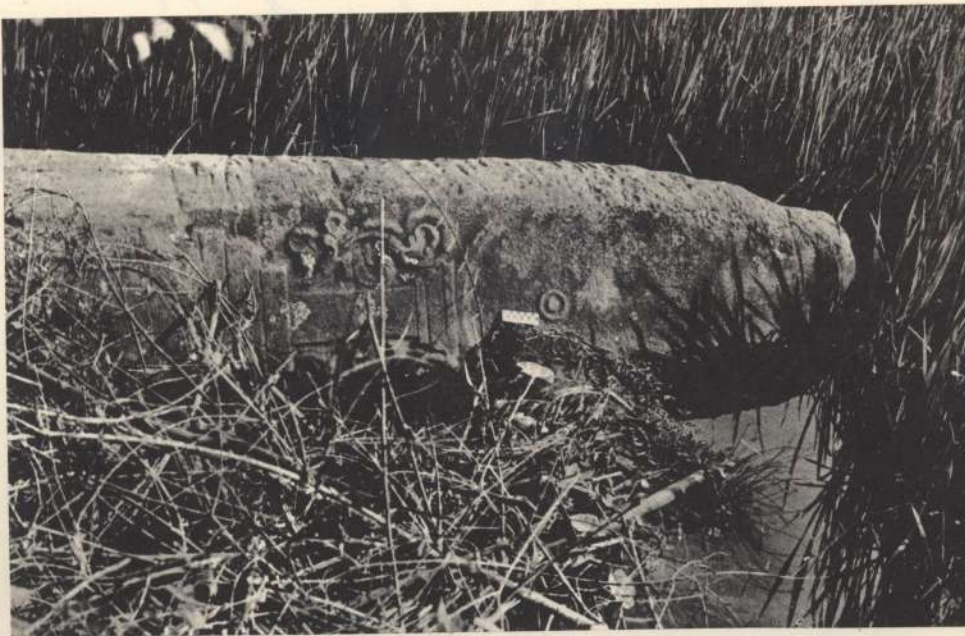
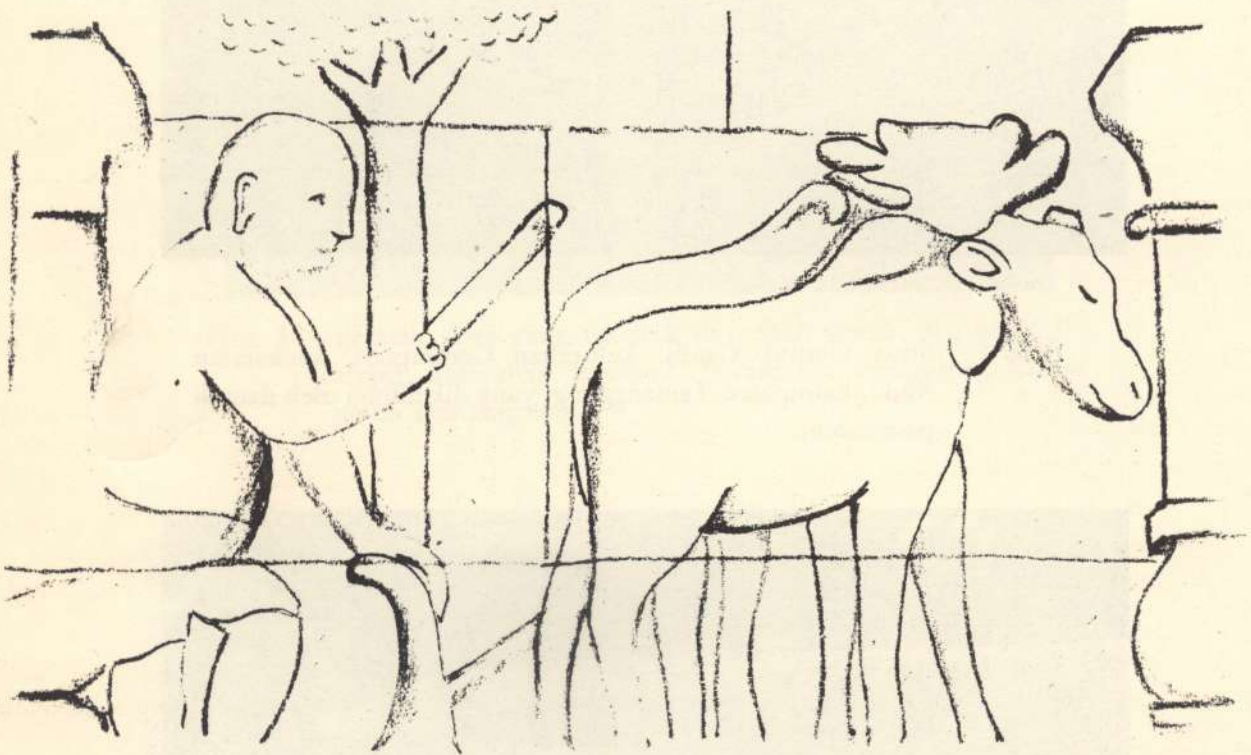


Foto 5 : Sebuah tugu batu yang berelief pilar dan salur daun ditemukan di situs Tugu, kelurahan Mergowati, kecamatan Kedu, kabupaten Temanggung. Situs ini juga dikelilingi daerah pesawahan.



Tommy.

Gambar 1 : Relief seorang petani sedang membajak sawahnya pada Candi Borobudur.