

BUDIDAYA KACANG TANAH

Agustina Asri Rahmianna, Herdina Pratiwi, dan Didik Harnowo

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) telah lama dibudidayakan di Indonesia dan umumnya ditanam di lahan kering. Pada saat ini, penanaman kacang tanah telah meluas dari lahan kering ke lahan sawah melalui pola tanam padi-padi-palawija. Kacang tanah ditanam pada berbagai lingkungan agroklimat dengan beragam suhu, curah hujan dan jenis tanah. Jenis tanah lahan sawah pada umumnya Aluvial dan Regosol, sedang lahan kering adalah Podzolik Merah Kuning dan Latosol dengan kemiringan tanah kurang dari 8%.

Daerah pertanaman kacang tanah kebanyakan berada di Pulau Jawa (377.839 ha) atau 70% dari total area 539.495 ha di Indonesia, Sumatera dan Nusa Tenggara berada pada urutan kedua dan ketiga dengan luas areal masing-masing 46.908 ha dan 45.714 ha (BPS 2012). Sentra produksi masih terbatas pada beberapa kabupaten di Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat dan beberapa daerah di Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan. Tanam kacang tanah sebagian besar dilaksanakan pada musim hujan di lahan kering yaitu sekitar 64% dan 36% sisanya dilaksanakan pada musim kemarau di lahan sawah irigasi.

Rata-rata hasil per hektar di tingkat nasional sekitar 1,29 t/ha (BPS 2012), walaupun hasil dari petak penelitian mampu mencapai 2,5–3 t/ha. Beberapa petani di Blitar dan Tuban (Jawa Timur) telah mencapai hasil 2,0–2,5 t/ha. Rendahnya produktivitas kacang tanah disebabkan adanya keragaman cara pengelolaan tanaman, termasuk perbedaan waktu tanam, cara tanam, penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit. Di samping itu, pada saat ini budidaya kacang tanah yang baku belum tersedia untuk setiap sentra produksi. Teknologi budidaya merupakan gabungan dari beberapa komponen teknologi sehingga hasil yang tinggi dapat diperoleh ketika masing-masing komponen teknologi diterapkan secara tepat. Apabila salah satu komponen tidak dilaksanakan secara tepat, maka produktivitas yang optimal tidak dapat dicapai.

Produksi ditentukan oleh luas areal panen dikalikan dengan produktivitas, di mana produktivitas ditentukan oleh genotipe, lingkungan dan pengelolaan tanaman atau teknologi budidaya. Kini, teknologi budidaya lebih ditekankan pada pengelolaan tanaman terpadu, yaitu pengelolaan tanaman yang selalu berusaha menyesuaikan dengan perubahan lingkungan sebagai dampak dari perubahan iklim global. Dalam rangka merealisasikan peningkatan produktivitas kacang tanah maka perlu dilakukan perbaikan teknologi budidaya yang sudah ada (*existing technology*) dan merakit teknologi budidaya spesifik lokasi berdasarkan teknologi budidaya rekomendasi komoditas di agroekologi utama yang sudah ada. Hal ini dilakukan dengan memperhatikan sumber daya genetiknya, termasuk viabilitas benihnya.

Faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas kacang tanah berbeda untuk masing-masing daerah produksi. Secara umum faktor abiotik dan biotik yang mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan tanaman dan produksi kacang tanah adalah sebagai berikut.

1. Pematusan (drainase) jelek.
2. Tanaman sering mengalami kelebihan air pada awal pertumbuhan atau keke-
rangan pada akhir musim kemarau untuk lahan sawah dan kekeringan pada fase
akhir pertumbuhan tanaman untuk lahan kering.
3. Kekurangan unsur hara utama (N, P, K, Ca).
4. Persaingan dengan gulma pada fase pertumbuhan vegetatif, penyiangan jarang
dilakukan dan apabila dilaksanakan sering terlambat.
5. Pengolahan tanah dangkal (10–15 cm) dan masih kurang sempurna sehingga
pembentukan akar dan perkembangan polong menjadi tidak optimal.
6. Benih yang digunakan masih asalan (bukan benih bersertifikat), kadang daya
tumbuh rendah kurang dari 80% sehingga keragaan tanaman sangat bervariasi.
Seringkali populasi tanaman melebihi jumlah optimalnya karena jumlah benih
yang digunakan lebih dari 100–110 kg biji/ha.
7. Serangan penyakit khususnya penyakit layu bakteri dan layu jamur, karat dan
bercak daun, dan virus belang Peanut Stripe Virus (PStV), serta serangan hama
tikus, kutu kebul, ulat pemakan daun, penggerek polong dan nematoda, masih
belum dikendalikan dengan bijaksana.

TANAH DAN IKLIM

Tanah

Jenis tanah lempung berpasir, liat berpasir atau lempung liat berpasir sangat cocok untuk tanaman kacang tanah. Kemasaman (pH) tanah yang cocok untuk kacang tanah adalah 6,5–7,0. Tanaman masih cukup baik bila tumbuh pada tanah agak masam (pH 5,0–5,5), tetapi peka terhadap tanah basa (pH > 7). Pada pH tanah 7,5–8,5 (bereaksi basa) daun akan menguning dan terjadi bercak hitam pada polong. Di tanah basa, hasil polong akan berkurang karena ukuran polong dan jumlah polong menurun. Pada jenis tanah Vertisol yang bertekstur berat (kandungan lempung tinggi) tanaman kacang tanah dapat tumbuh baik, akan tetapi pada saat panen banyak polong tertinggal dalam tanah sehingga mengurangi hasil yang diperoleh.

Tanah yang baik sistem drainasenya menciptakan aerasi yang lebih baik, sehingga tanaman akan lebih mudah menyerap air, hara nitrogen, CO₂ dan O₂. Drainase yang kurang baik akan berpengaruh buruk terhadap respirasi akar, karena persediaan O₂ dalam tanah rendah. Kondisi ini akan menghambat pertumbuhan akar dan bakteri fiksasi nitrogen menjadi tidak aktif. Apabila tanah mempunyai struktur remah, maka keberhasilan perkecambahan benih akan lebih besar, ginofor lebih mudah melakukan penetrasi kemudian berkembang menjadi polong, dan polong lebih mudah dicabut pada saat panen.

Iklim

Unsur iklim meliputi suhu, curah hujan, angin, kelembaban udara, penguapan, awan dan radiasi matahari. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh unsur-unsur iklim antara lain suhu, curah hujan dan radiasi matahari.

Suhu Tanah

Suhu tanah merupakan faktor penting yang mempengaruhi perkecambahan benih dan pertumbuhan awal kecambah. Pada suhu tanah kurang dari 18 °C, kecepatan perkecam-

bahan akan lambat, sebaliknya suhu tanah $>40^{\circ}\text{C}$ akan mematikan benih yang baru ditanam. Kecepatan tumbuh tanaman kacang tanah meningkat dengan meningkatnya suhu dari 20°C menjadi 30°C . Suhu untuk pertumbuhan optimum berkisar antara 27°C dan 30°C tergantung pada macam varietas. Suhu tanah maksimum untuk perkembangan ginofor adalah $30\text{--}34^{\circ}\text{C}$. Bentuk polong akan menjadi kecil dan keras apabila suhu udara dan suhu tanah tinggi.

Suhu Udara

Suhu udara merupakan unsur iklim yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta pembungaan. Pada fase generatif, suhu maksimum terletak antara 24°C dan 27°C , dan suhu udara $>33^{\circ}\text{C}$ akan mempengaruhi benangsari. Suhu diurnal memegang peranan penting khususnya pada awal stadia pertumbuhan tanaman. Proses asimilasi mencapai optimum pada suhu di atas 22°C dan fotosintesis terhambat pada suhu malam kurang dari 20°C . Fenomena ini mempunyai arti penting di daerah subtropik atau di daerah tropik pada lokasi dengan elevasi tinggi, karena efisiensi penggunaan cahaya berkurang sekitar 25% pada suhu malam 18°C dibandingkan dengan suhu malam 23°C (Shorter *et al.* 1992). Di lokasi yang berbeda suhu malam minimumnya, $16,7^{\circ}\text{C}$ dan $20,1^{\circ}\text{C}$ misalnya, hasil polong lebih tinggi pada lokasi dengan suhu malam yang lebih tinggi tersebut. Hal ini karena kecepatan laju pertumbuhan tanaman dan akumulasi hasil polong, masing-masing 30% dan 25–50% lebih tinggi. Pada suhu malam yang lebih tinggi, efisiensi penggunaan cahaya 39% lebih besar dibanding pada suhu malam yang lebih rendah (Bell *et al.* 1992). Suhu malam yang rendah berhubungan dengan lebih rendahnya penghantar mulut daun. Terdapat hubungan linier negatif antara efisiensi penggunaan cahaya dan suhu malam (Bell *et al.* 1992).

Pada musim hujan umur tanaman lebih panjang (135–140 hari) karena suhu udara pada masa pertumbuhan sekitar 21°C , sedang pada musim panas hanya 110–115 hari karena suhu udara lebih tinggi yaitu $26\text{--}29^{\circ}\text{C}$ (Ong 1986). Suhu dasar, suhu optimum dan suhu maksimum untuk masa perkecambahan sebanyak 14 genotipe kacang tanah masing-masing berkisar antara $8\text{--}11,5^{\circ}\text{C}$, $29\text{--}36,5^{\circ}\text{C}$ dan $41\text{--}47^{\circ}\text{C}$. Suhu optimum masa percabangan dan pembungaan berkisar antara $32\text{--}34^{\circ}\text{C}$. Bobot biji berkurang 30% apabila suhu naik dari 20°C menjadi 32°C .

Suhu diurnal juga berperan pada perkembangan penyakit tanaman. Pada suhu siang/malam $30^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$ gejala penyakit layu oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* kelihatan lebih banyak daripada suhu siang/malam lebih rendah: $20^{\circ}\text{C}/15^{\circ}\text{C}$ dan $25^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$. Pada lokasi dengan suhu yang lebih tinggi, skor penyakit mencapai 3–3,67 bahkan ada yang 4,3 pada suhu $35^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$, sedang pada suhu rendah gejala penyakit tersebut hanya ringan atau tidak ada gejala sama sekali (Subandiyah dan Hayward 1992).

Untuk penyakit bercak daun, suhu berpengaruh terhadap perkecambahan konidia dan laju proses infeksi. Khusus untuk bercak daun akhir, infeksi meningkat pada suhu 23°C ketika daun dalam keadaan basah selama 3–5 malam, apabila keadaan basah hanya 1–2 malam maka tidak atau sedikit sekali terjadi infeksi. Sebaliknya, pada suhu 13°C infeksi penyakit terjadi setelah daun dalam keadaan basah selama 4–11 malam atau bahkan lebih (Butler 1990). Infeksi tidak terjadi apabila daun dalam keadaan kering, tetapi proses infeksi mungkin terjadi lagi apabila daun dalam keadaan basah selama beberapa malam. Pada kondisi lapang, infeksi dapat terjadi apabila hujan atau cuaca berembun berlangsung >2 malam dan suhu udara memungkinkan, misal suhu udara 27°C dan kelembaban udara $>95\%$ paling sedikit 2–3 hari berturut-turut. Pada suhu yang lebih rendah (18°C), lebih

banyak periode lembab (RH 95%) dibutuhkan untuk terjadinya infeksi penyakit pada daun. Itulah sebabnya penyakit bercak daun akhir lebih banyak muncul pada musim hujan (basah), sedang bercak daun awal dapat terjadi pada musim hujan maupun musim kemarau dan perkembangan spora sangat berkurang pada suhu $<20^{\circ}\text{C}$ (Jensen dan Boyle 1985 dalam Butler 1990).

Pengaruh suhu terhadap penyakit karat daun dilaporkan oleh Gibbons (1986) bahwa serangan penyakit ini menjadi serius dan merugikan apabila suhu lingkungan antara $19\text{--}25^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara sekitar 80% terjadi pada daerah dengan curah hujan 1.000–1.100 mm/th. Pada lingkungan yang lebih kering dengan kelembaban dan curah hujan yang lebih rendah, penyakit karat tidak akan berkembang. Untuk mengatasi dan menekan kehilangan hasil oleh faktor biotik tersebut diperlukan varietas yang relatif toleran/tahan terhadap gangguan hama/penyakit, menjaga kebersihan tempat tumbuh dan diusahakan agar tanaman tumbuh sehat (cukup air dan unsur hara).

Cahaya

Kacang tanah adalah tanaman C_3 dan cahaya mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi. Kanopi tanaman sangat respons terhadap meningkatnya intensitas cahaya. Penyinaran 60% radiasi matahari pada tanaman berumur 60 hari setelah kecambah merupakan saat kritis bagi tanaman. Intensitas cahaya yang rendah pada saat berbunga akan menghambat pertumbuhan vegetatif.

Pada fase pembungaan, saat terbukanya bunga dan jumlah bunga yang terbentuk sangat tergantung pada cahaya. Intensitas cahaya yang rendah pada saat pembentukan ginofor akan mengurangi jumlah ginofor. Di samping itu, rendahnya intensitas penyinaran pada masa pengisian polong akan menurunkan jumlah dan bobot polong sehingga meningkatkan jumlah polong hampa.

Lama Penyinaran dan Iradiasi

Lama penyinaran (fotoperiode) atau panjang hari bagi daerah tropik (daerah ekuator) seperti Indonesia pada umumnya pendek dan tidak jauh berbeda antarmusim, yaitu sekitar 11 jam 30 menit hingga 12 jam 42 menit (List 1958). Dengan demikian lama penyinaran bukan merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman kacang tanah, karena kacang tanah termasuk tanaman hari pendek atau netral. Di daerah subtropik dengan lama penyinaran lebih dari 16 jam per hari, kacang tanah sangat tanggap terhadap hari pendek, khususnya selama fase pertumbuhan reproduktif. Lama penyinaran 12 jam per hari menghasilkan jumlah bunga, jumlah polong dan indeks panen lebih tinggi dibanding dengan lama penyinaran 14–16 jam per hari. Pengaruh lama penyinaran tersebut tampak jelas apabila rata-rata suhu harian selama pertumbuhan tanaman berlangsung adalah 26°C .

Di daerah tropik beriklim basah radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi lebih rendah daripada di daerah subtropik beriklim sedang. Menurut Best (1962 dalam Chamber 1977) radiasi matahari rata-rata yang diterima per satuan luas (cal/cm^2) selama 7 bulan musim pertumbuhan di daerah subtropik sekitar 1,5 kali lebih tinggi daripada yang diterima di daerah tropik. Faktor lain yang kurang menguntungkan di daerah tropik adalah suhu malam hari relatif lebih tinggi yang mendorong cepatnya proses respirasi. Shorter *et al.* (1992) dan Bell *et al.* (1992) melaporkan bahwa hasil kacang tanah di daerah tropik beriklim basah lebih rendah dibanding hasil di daerah tropik beriklim kering dan subtropik, masing-masing 2,5 t, 4,5 t dan 5,8 t/ha polong kering. Penyebab utama adalah rendahnya

radiasi matahari dan tingginya suhu udara di daerah tropik beriklim basah. Pendapat tersebut diperkuat oleh Darmijati (1987) yang melaporkan bahwa hasil kacang tanah rata-rata pada musim hujan lebih rendah daripada musim kemarau, masing-masing 1,4 t/ha dan 1,8 t/ha. Salah satu faktor penyebabnya adalah radiasi matahari yaitu berkisar antara 107–357 cal/cm²/hari pada musim hujan dan antara 250–400 cal/cm²/hari pada musim kering selama pertumbuhan tanaman berlangsung.

Curah Hujan

Keragaman jumlah dan distribusi curah hujan sangat berpengaruh atau dapat menjadi kendala hasil kacang tanah. Hujan yang cukup pada saat tanam sangat dibutuhkan agar tanaman dapat berkecambah dengan baik dan distribusi curah hujan yang merata selama periode tumbuh akan menjamin pertumbuhan vegetatif. Sedangkan bila terlalu banyak hujan pada fase vegetatif akan menurunkan hasil. Demikian pula apabila hujan turun agak banyak pada saat panen akan menyebabkan biji berkecambah. Pada lahan tegalan, curah hujan terutama distribusi atau penyebarannya sangat menentukan keberhasilan tanaman kacang tanah. Kelembaban tanah yang cukup pada awal pertumbuhan, saat berbunga, dan saat pembentukan polong sangat penting untuk mendapatkan produksi yang tinggi.

Penyebaran curah hujan yang beragam diduga merupakan penyebab dari beragamnya nilai indeks panen kacang tanah. Darmijati *et al.* (1989) menjelaskan bahwa jumlah curah hujan yang cukup (428–1066 mm) dan merata sepanjang pertumbuhan tanaman dapat menghasilkan 1,55 t/ha polong kering, sebaliknya walaupun curah hujan cukup (359–820 mm), tetapi tidak menyebar secara merata selama musim pertumbuhan hanya menghasilkan 0,42–0,71 t/ha. Walaupun jumlah curah hujan cukup rendah, 314 mm, namun menyebar merata selama pertumbuhan tanaman maka dapat menghasilkan polong cukup tinggi yaitu 1,17 t/ha polong kering. Ong (1986) juga melaporkan berkurangnya hasil kacang tanah dari 8% menjadi 56% apabila panjang musim hujan berkurang dari 80 hari menjadi 50 hari. Makin pendek musim hujan, kehilangan hasil makin besar karena periode keringnya bertambah panjang. Apabila periode kering terjadi saat tanaman berumur 36–105 hari setelah tanam, maka persentase kemasakan biji hanya 36%. Hasil kacang tanah dapat mencapai empat kali lebih besar apabila pengairan diberikan pada fase vegetatif dan generatif daripada apabila takaran pengairan sama tetapi hanya diberikan pada fase vegetatif saja (ODA 1984 dalam Ong 1986). Suyamto *dkk* (1989) melaporkan bahwa pada kondisi tanpa pengairan dan hanya mengandalkan curah hujan 85 mm, tanaman menghasilkan 0,04 t/ha polong kering, namun dengan curah hujan 550 mm dapat menghasilkan 2,4 t/ha. Pengairan sebanyak 10 kali dilihat dari segi teknis dianggap cukup ideal untuk memberikan hasil yang tinggi (≥ 4 t/ha). Yang menjadi pertanyaan, apakah hal tersebut ekonomis serta berapa milimeter setara curah hujan yang diperlukan selama pertumbuhan tanaman berlangsung.

Waktu Tanam

Kacang tanah dapat tumbuh sepanjang tahun pada berbagai kondisi tanah yang berbeda, yaitu di lahan sawah pada musim kemarau I (Maret/April–Juni/Juli), musim kemarau II (Juni/Juli–September/Oktober), dan musim hujan (November/Desember–Februari/Maret), dan di lahan tegal pada musim hujan. Salah satu faktor penting dalam penanaman kacang tanah adalah menentukan waktu tanam. Di lahan sawah yang ditanami padi, saat panen padi menentukan waktu tanam kacang tanah. Sedangkan di lahan tegal, saat dan jumlah curah hujan yang cukup akan menentukan waktu tanam yang

tepat. Di lahan kering, kisaran waktu tanam umumnya sangat sempit dan saat atau waktu tanam petani adalah saat yang tepat. Penundaan saat tanam akan menurunkan hasil (Tabel 1). Hal ini berkaitan dengan jumlah curah hujan yang tersedia.

Tabel 1. Hasil polong kering pada beberapa waktu tanam.

Waktu tanam	Curah hujan (mm)		Hasil polong Kering (t/ha)
	Saat tanam	Selama masa pertumbuhan	
Bersama petani	180	351	1,50
7 HSP ¹⁾	198	333	1,26
14 HSP	237	329	1,09
21 HSP	241	294	0,37
28 HSP	271	260	0,31

HSP = Hari setelah petani tanam; Saat tanam petani sekitar akhir Maret 1991.

Sumber: Harsono dan Rahmianna 1991.

Berdasar awal musim hujan yang berbeda-beda di wilayah Indonesia maka saat tanam dan lokasi tanam kacang tanah dikelompokkan menjadi 5 waktu tanam (Tabel 2).

Tabel 2. Masa tanam dan persentase luas areal tanam kacang tanah di sentra-sentra produksi di Indonesia dalam siklus satu tahun.

Musim	Saat tanam	Lokasi
Musim hujan awal (MH I)	Oktober (8%)	DI Aceh, Sumatera Utara, Riau, sebagian Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali dan Sulawesi Selatan
	November (27%) Desember (22%)	DI Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur
Musim hujan pertengahan hingga akhir (MH II)	Januari (15%) Februari (18%) Maret (10%)	DI Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur
Musim kemarau awal (MK I)	April (21%) Mei (20%) Juni (20%)	DI Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Selatan
Musim kemarau pertengahan hingga akhir (MK II)	Juli (17%) Agustus (13%) September (9%)	DI aceh, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Barat.

Sumber: Karsono 1996.

Pergiliran Tanaman

Kacang tanah cukup peka terhadap pengaruh jenis tanaman lain dalam suatu pola pergiliran tanaman. Pemilihan tanaman yang akan digilir juga harus dipertimbangkan agar tidak menjadi inang untuk hama atau penyakit yang dapat menyerang tanaman kacang tanah. Di sisi lain, kurang tepat apabila satu daerah hanya ditanami kacang tanah selama tiga tahun berturut-turut tanpa digilir dengan tanaman lain. Hal ini menyebabkan terjadi ledakan serangan penyakit yang merugikan tanaman. Pergiliran tanaman akan bermanfaat

karena: a) meningkatkan efisiensi pemupukan, b) mengurangi kehilangan hasil karena serangan hama dan penyakit tanaman, c) mengurangi pertumbuhan gulma. Berikut disampaikan pola pergiliran tanaman yang umum dijumpai.

Di lahan sawah:

- padi–padi–kacang tanah
- padi–kacang tanah–kedelai
- padi–kacang tanah–kacang hijau/bero.

Di lahan sawah tadah hujan, areal kacang tanah masih sedikit dan umumnya hanya ditujukan untuk memperbanyak benih untuk ditanam di lahan sawah.

Di lahan tegal:

- ubikayu+jagung–kacang tanah
- jagung–kacang tanah–kacang hijau
- kacang tanah–kacang tanah
- kedelai–kacang tanah.

Di lahan kering yang airnya sepenuhnya tergantung dari curah hujan, kacang tanah biasanya ditanam secara monokultur dengan pola tanam:

- jagung–kacang tanah–kacang hijau
- kacang tanah–jagung atau kedelai–kacang tanah.

Meskipun kadang-kadang ditumpangсарikan, pola tanam yang umum dijumpai adalah:

- padi gogo–kacang tanah+jagung
- Rosela–kacang tanah+jagung
- ubikayu+jagung–ubikayu+kacang tanah
- kacang tanah–jagung/kacang hijau
- kacang tanah–kacang tanah, kedelai–kacang tanah.

Kacang tanah ditanam pada awal musim hujan sebagai persediaan benih untuk pertanaman kedua pada akhir musim hujan antara bulan Maret/April.

Di lahan pasang surut:

- Padi–padi; pola ini dapat dilakukan dengan padi unggul–padi lokal
- Padi–palawija
- Palawija–palawija
- Padi/palawija–padi/palawija (sistem surjan).

Dari empat pola tanam tersebut kacang tanah dapat dimasukkan pada pola 2, 3, dan 4 yaitu pada pertanaman palawija. Khusus untuk pola palawija–palawija agar terjadi pergantian jenis tanaman, kacang tanah sebaiknya dimasukkan pada pertanaman musim hujan.

Di lahan kering beriklim D3, tanam kacang tanah sesudah jagung dipanen masih dapat dilakukan. Apabila curah hujannya baik, dengan pengelolaan tanaman yang baik dapat dihasilkan 1,8 t/ha polong kering. Namun pola ini masih menanggung sedikit risiko kekeringan. Agar lebih aman, sebaiknya kacang tanah ditanam secara sisipan di antara tanaman jagung sekitar 3 minggu sebelum panen. Dengan demikian, kacang tanah terhindar dari kekeringan dan hasil jagung tidak terganggu. Penerapan pola tanam jagung + kacang tanah – kacang tanah juga dapat diterapkan di lahan ini dan diduga akan dapat menghasilkan kacang tanah dan keuntungan per satuan luas yang lebih tinggi.

Di lahan kering beriklim E dengan bulan basah kurang dari 3 bulan/tahun, pola tanam jagung-kacang tanah tidak dapat diterapkan. Sementara itu, jagung harus tetap ditanam dengan produksi yang cukup. Untuk dapat mengembangkan kacang tanah di daerah ini, kacang tanah dapat ditanam secara tumpangsari dengan jagung atau mengganti jagung dengan kacang tanah. Penggantian jagung dengan kacang tanah monokultur di samping dapat meningkatkan produksi kacang tanah 100% dari tumpangsari, secara ekonomis juga cukup menguntungkan.

Tumpangsari

Untuk memanfaatkan lahan per satuan luas dan waktu dalam rangka efisiensi pemakaian air yang ada di dalam tanah maupun dari curah hujan, maka penanaman dua (2) jenis tanaman pada saat yang bersamaan atau tumpangsari telah banyak dilakukan oleh petani khususnya di lahan tegalan. Tumpangsari kacang tanah dengan tanaman pangan lain yang sering dijumpai di lapang adalah dengan jagung atau ubikayu. Jarak antardua baris jagung atau ubikayu adalah 2–3 m, dan di tengah-tengahnya ditanami 5–6 baris tanaman kacang tanah. Petani di Jawa Timur menumpangsarikan jagung dengan kacang tanah. Populasi jagung adalah 40.000 tanaman/ha (53% dari populasi monokulturnya) dan populasi kacang tanah 190.000 tanaman per hektar (95% dari populasi monokulturnya). Hasil rata-rata polong kacang tanah adalah 1,14 t/ha (80% dari tanaman tunggal) dan 0,9 t/ha jagung (43% dari tanaman tunggal). *Land Equivalent Ratio* (LER) mencapai 1,23 berarti sistem tumpangsari meningkatkan hasil 23% lebih tinggi dari hasil sistem tanaman tunggal (van Hoof 1987).

Di lahan-lahan kering sentra produksi ubikayu, tumpangsari ubikayu dengan tanaman pangan semusim dapat diperkenalkan. Pola yang sudah diperkenalkan dan dicoba di Kab. Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah adalah pola tumpangsari baris ganda ubikayu dengan kacang tanah yang menggabungkan tiga macam budidaya, yakni:

- budidaya monokultur tanaman kacang tanah pada musim pertama (awal musim hujan),
- tumpang-sisip dengan penanaman ubikayu yang diatur secara baris ganda 2,6 meter (umur kacang tanah 20 hari),
- budidaya lorong tanaman kacang tanah di antara ubikayu pada musim kedua (menjelang akhir musim hujan).

Realisasi di lapang adalah sebagai berikut:

1. Penanaman kacang tanah (pada awal musim hujan atau MH-I),
2. Kacang tanah ditanam dengan populasi 100% (budidaya monokultur biasa),
3. Penanaman ubikayu baris ganda (umur kacang tanah 20 hari),
4. Tanaman ubikayu ditanam 20 hari setelah tanam kacang tanah. Ubikayu ditanam secara baris ganda dengan jarak tanam (60 cm x 70 cm) x 260 cm. Jarak tanam 60 cm x 70 cm adalah jarak tanam ubikayu dalam baris ganda, sedangkan 260 cm adalah jarak antarbaris ganda ubikayu. Dengan pola tersebut, populasi ubikayu sekitar 90% dari cara tanam monokultur (populasi monokultur 10.000 tanaman/ha),
5. Penanaman kacang tanah kedua (pada akhir musim hujan atau MH-II),
6. Setelah kacang tanah dipanen, maka tersedia ruang di antara baris ganda ubikayu selebar 260 cm. Di antara lorong tersebut dapat ditanami 5 baris kacang tanah dengan

jarak 40 cm x 15 cm atau 35 cm x 20 cm. Jarak tanam ini populasinya mencapai 70% dari monokultur.

Walaupun populasi ubikayu sedikit lebih rendah dari populasi monokultur (sekitar 90%), namun karena pengaturan tumpangsari baris ganda ini, hasil ubikayu lebih tinggi daripada hasil monokulturnya.

Pada areal pertanaman tebu telah dilaksanakan pula tumpangsari tebu + kacang tanah. Kacang tanah ditanam pada sisi atas guludan, dan pada saat panen tanah dari guludan ini dipakai untuk membumbun tanaman tebu. Hasil kacang tanah terbesar (2,613 t/ha) tercapai apabila kacang tanah ditanam 6 minggu mendahului tebu dan terkecil (1,126 t/ha) dicapai apabila kacang tanah ditanam pada waktu bersamaan dengan tebu.

Ditinjau dari faktor saat tanam kacang tanah terhadap saat tanam tebu, LER mencapai 1,17–1,30 berarti sistem tumpangsari tebu dan kacang tanah meningkatkan hasil antara 17–30% lebih tinggi dari hasil sistem tunggal (Arifin 1996). Ditinjau dari faktor pola jarak tanam antar-barisan tebu, angka LER terbesar yaitu 1,33 tercapai pada pola 70–190 cm, selanjutnya berturut-turut menurun 1,26 (pola 90–170 cm), 1,18 (pola 110–150 cm) dan terkecil 1,16 (pola 130–130 cm).

Kacang tanah merupakan salah satu jenis tanaman yang dianjurkan untuk ditumpangsarikan dengan tebu karena tidak tumbuh bersaing dengan tanaman tebu, serta dapat meningkatkan produktivitas lahan dan meningkatkan pendapatan petani tebu.

KOMPONEN TEKNOLOGI BUDIDAYA

Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah sebelum tanam mempunyai dua tujuan pokok yaitu: (a) Membuat kondisi fisik lahan remah/gembur untuk menunjang pertumbuhan yang baik bagi tanaman, dan, (b) Mengurangi populasi gulma yang tumbuh.

Penyiapan lahan yang baik mempermudah penanaman, pertumbuhan dan perkembangan benih, kecambah dan tanaman muda, akar tanaman akan lebih baik, ginofor akan lebih mudah menembus tanah serta polong berkembang secara lebih baik. Pengolahan tanah sempurna merupakan pengolahan tanah yang lazim dilakukan secara intensif yaitu dua kali dibajak dan digaru dengan tujuan agar tanah menjadi gembur, remah, bersih dari sisa-sisa tanaman sebelumnya serta bersih dari gulma. Dengan demikian tanaman mampu membentuk sistem perakaran yang lebih dalam, leluasa dan mempengaruhi penyerapan unsur hara dan air. Kandungan air tanah dipengaruhi oleh perbedaan sistem pengolahan tanah yaitu kandungan air tanah lebih tinggi terdapat pada tanah tanpa diolah diikuti pengolahan tanah terbatas (Girsang 1999).

Di lahan sawah, sebaiknya di kanan dan kiri petakan dibuat drainase, sehingga akan terbentuk bedengan. Pada tanah-tanah bertekstur liat, atau dengan kandungan abu dan lempung tinggi, hendaknya dibuat bedengan dengan ukuran 2 m, sehingga lima jalur tanaman di atas bedengan. Hal ini untuk mempercepat drainase/pengatusan lahan.

Kacang tanah yang ditanam tanpa bedengan serta tanahnya diolah secara dangkal akan berpengaruh negatif pada hasil, sebab pertumbuhan tanaman kurang optimal. Pembuatan bedengan yang diapit oleh saluran patusan dapat meningkatkan hasil 0,34 t/ha dibanding dengan tanpa saluran (Tabel 3). Kegunaan saluran ini selain untuk mengalirkan air pada saat kelebihan, juga dipakai untuk saluran irigasi apabila diperlukan tambahan air. Saluran patusan ini dibuat dengan lebar ± 25 cm dan dalam ± 25 cm.

Tabel 3. Hasil polong kacang tanah pada 2 cara penyiapan lahan. Kediri, MK 1990.

Perlakuan	Hasil polong kering (t/ha)
Pengolahan tanah 25 cm dan lebar bedengan 4 m	1,68 a
Pengolahan tanah 15 cm dan tanpa bedengan	1,34 b

Sumber: Adisarwanto dan Rahmianna 1991.

Cara pengolahan tanah berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif, generatif dan fenologi tanaman. Pengolahan tanah sempurna menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (luas daun, jumlah bunga, bobot kering tanaman, jumlah polong isi, bobot kering polong dan bobot biji per tanaman) paling baik dibanding pada pengolahan tanah terbatas dan tanpa pengolahan tanah (Tabel 4). Demikian pula, pengolahan tanah sempurna mempercepat pembungaan dan panen dibandingkan tanaman yang ditanam pada lahan tanpa olah tanah (Tabel 5).

Tabel 4. Pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang tanah pada tiga cara pengolahan tanah.

Perlakuan	Luas daun (cm ²)	Bobot kering tanaman (g)	Jumlah polong isi/tan	Bobot polong kering/tan (g)	Bobot biji/tan (g)	Jumlah bunga terbentuk (buah)
Tanpa Olah Tanah	688,4b	16,7b	11,3	15,2	10,7	16,b9
Olah Tanah Terbatas	966,8ab	19,8b	14,7	15,2	10,9	22,9a
Olah Tanah Sempurna	1123,1a	22,9a	15,1	19,9	13,7	23,9a
BNT 5%	n	tn	tn	tn	tn	n

n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Cibro 2008.

Tabel 5. Umur berbunga dan umur panen kacang tanah pada tiga cara pengolahan tanah.

Perlakuan	Umur berbunga (hari)	Umur panen (hari)
Tanpa Olah Tanah	28,8a	91,5a
Olah Tanah Terbatas	28,0b	89,2ab
Olah Tanah Sempurna	27,4b	88,6b
BNT 5%	n	n

n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Cibro 2008.

Mulsa Organik

Pemberian mulsa organik menjadikan suhu dan kelembaban tanah lebih seragam, karena dapat bertindak sebagai insulator yaitu akan menyalurkan panas apabila suhu dingin dan akan mendinginkan bila suhu udara panas (Coleman *et al.* 1989). Selain itu, mulsa juga menurunkan jumlah air yang hilang akibat evaporasi, mengurangi pemadatan tanah akibat curah hujan yang tinggi dan mengurangi pertumbuhan gulma (Williams 1997). Oleh karena itu, mulsa organik juga cenderung mempercepat saat berbunga, umur panen, cenderung meningkatkan jumlah cabang, jumlah bunga dan nyata meningkatkan jumlah polong isi per tanaman. Aplikasi mulsa organik jerami pada dosis 3 t/ha telah meningkatkan jumlah polong isi per tanaman dan tidak menurunkan bobot 100 biji atau ukuran bijinya (Tabel 6). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sutarto (1986) bahwa

dosis mulsa organik 2–4 t/ha dapat meningkatkan jumlah bunga, jumlah ginofor, jumlah polong per tanaman, dan jumlah polong isi per tanaman. Selain dapat meningkatkan kelembaban tanah, mulsa organik juga memperbaiki iklim mikro di bawah tanaman dan menekan populasi gulma.

Mulsa organik yang diaplikasikan menjadikan struktur tanah lebih gembur (Coleman *et al.* 1989) sehingga mempermudah ginofor masuk ke dalam tanah untuk berkembang menjadi polong. Di samping itu, terjadinya peningkatan aktivitas mikroorganisme dan makrofauna dengan membuat lubang udara di dalam tanah telah mempermudah infiltrasi air ke dalam tanah, dan kotorannya dapat meningkatkan stabilitas agregat, sehingga pembentukan dan pertumbuhan polong kacang tanah menjadi lebih baik.

Pengolahan tanah dan pemberian mulsa jerami pada dasarnya tidak perlu diberikan bersama-sama pada budidaya kacang tanah setelah padi pada lahan sawah dengan struktur tanah relatif ringan. Apabila tanah diolah, maka tidak perlu diberi mulsa. Sebaliknya, apabila tanah tidak diolah, maka mulsa perlu diberikan (Tabel 7).

Tabel 6. Pengaruh aplikasi mulsa jerami pada jumlah polong isi dan ukuran biji.

Perlakuan	Jumlah polong hampa/tan	Jumlah polong isi/tan	Bobot 100 biji (g)
Tanpa Mulsa	2,6 a	44,3 a	54,2 a
Mulsa Jerami 3 t/ha	2,8 a	47,0 b	54,2 a
Mulsa Jerami 5 t/ha	2,9 a	48,6 b	53,6 a
BNT 5%	tn	n	tn

n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Tjahjo (2008).

Tabel 7. Pengaruh kombinasi pengolahan tanah dan mulsa jerami terhadap hasil kacang tanah. Jambegede, MK 1988.

Pengolahan tanah	Mulsa	Hasil polong kering (t/ha)
Tanpa	Tanpa	3,54 b
	6 t mulsa jerami/ha	3,82 ab
Diolah	Tanpa	4,02 a
	6 t mulsa jerami	3,65 b
BNT 5%		n

n: nyata.

Sumber: Suyamto *et al.* 1989.

Pengendalian Gulma

Kacang tanah lebih mudah terinvestasi gulma pada fase awal perkecambahan dan selama pertumbuhan vegetatif karena pertumbuhan kanopi lambat dan jarak tanam antar-baris lebar (40 cm). Ruang bebas di antara tanaman ini menciptakan kondisi yang kondusif bagi tumbuhnya gulma terutama spesies gulma yang tahan naungan. Besarnya investasi gulma di lahan kacang tanah juga dapat disebabkan rendahnya populasi kacang tanah akibat jumlah perkecambahan yang rendah. Holland dan MacNamara (1982) menyatakan bahwa pada kerapatan tanaman yang rendah, gulma tumbuh lebih pesat karena gulma tidak mengalami persaingan tinggi terhadap unsur hara, cahaya, dan air.

Saat penyiangan gulma yang tepat sebenarnya tergantung pada populasi gulma di lapang. Penyiangan seyogyanya dilaksanakan sebelum tanaman berbunga. Manfaat dari penyiangan antara lain:

- menekan persaingan unsur-unsur hara antara tanaman dengan gulma,
- memperkecil/mengurangi sumber serangan hama-penyakit,
- mempermudah pemeliharaan dan panen,
- menggemburkan tanah.

Pengendalian gulma dapat dilakukan secara mekanis dengan bajak, cangkul, sabit, atau secara kimia menggunakan herbisida. Herbisida Lasso dengan takaran 1,5 kg/ha bahan aktif, dapat digunakan sebagai herbisida pra-tumbuh. Penyiangan 2 kali pada umur 21 dan 42 HST, tiga kali pada umur 15, 30 dan 45 HST serta gabungan satu kali penyiangan dan herbisida pra-tumbuh memberikan hasil polong yang setara untuk varietas Kelinci. Apabila gulma dikendalikan, terjadi peningkatan hasil 0,85–1,05 t/ha (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil polong kering kacang tanah pada beberapa cara pengendalian gulma. Jambegede, 1989.

Cara pengendalian gulma	Hasil polong kering (t/ha)
Tidak disiang	1,56 a
Herbisida Pra Tumbuh + Disiang 1 kali (umur 42 hari)	2,60 b
Disiang 2 kali (umur 21 dan 42 hari)	2,41 b
Disiang 3 kali (umur 15, 30 dan 45 hari)	2,61 b
BNT 5%	n

n: nyata.

Sumber: Rahmianna 1989.

Pertumbuhan awal tanaman kacang tanah (pada 3 minggu pertama umur tanaman) yang lambat menyebabkan dominasi gulma menjadi besar. Namun secara umum tampak bahwa dominasi gulma semakin berkurang dengan bertambahnya umur tanaman mulai 3 hingga 12 MST (Tabel 9). Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan gulma tersaingi oleh pertumbuhan tanaman kacang tanah. Persiapan lahan baik yang diolah maupun yang tidak diolah, ternyata tidak mempengaruhi dominasi gulma. Hal ini menunjukkan bahwa biji gulma maupun bagian-bagian vegetatif gulma mampu tumbuh dengan cepat setelah tanah diolah.

Tabel 9. Pengaruh perlakuan cara pengolahan tanah pada dominasi gulma pada beberapa umur tanaman kacang tanah.

Perlakuan	Dominasi gulma (%) pada umur MST			
	3	6	9	12
Tanpa Olah Tanah	61,8	57,3	37,8	30,3
Olah Tanah Terbatas	63,9	56,4	38,6	31,1
Olah Tanah Sempurna	60,9	55,1	37,8	30,3
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

tn: tidak nyata.

Sumber: Cibro 2008.

Cara Tanam, Kepadatan Tanaman, dan Jarak Tanam

Kacang tanah sebagian besar ditanam di lahan kering dengan menyebar benih di belakang alur bajak dan diperkirakan populasi mencapai 300.000–500.000 tanaman/ha. Karena secara umum kualitas benih rendah, pada saat panen hanya tersisa antara 100.000–150.000 tanaman/ha. Populasi tanaman optimum adalah 250.000 tanaman/ha, benih ditanam secara tugal dengan jarak tanam 40 cm x 10 cm. Cara larikan ini bertujuan untuk mempermudah pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiangan gulma dan penyemprotan fungisida/insektisida. Penanaman dengan cara meletakkan benih mengikuti jalur bajak dapat pula dilakukan asal penempatan/peletakan benih kacang tanah pada jarak teratur. Benih diletakkan dalam lubang tanam sedalam $\pm 3-5$ cm, satu biji/lubang kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah halus. Penutupan ini bertujuan untuk menjamin terjadinya kontak antara benih dan air tanah, mengurangi serangan hama dan mengurangi busuk benih karena banyaknya air di dalam lubang tanam. Kebutuhan benih untuk jarak tanam 40 cm x 10 cm dengan rendemen/ nisbah biji/polong 50% dan bobot biji 45 g/100 biji adalah sekitar 175 kg/ha polong kering atau 80–90 kg biji.

Tabel 10. Hasil polong kacang tanah pada beberapa kepadatan dan jarak tanam. Kediri, MK 1990.

Populasi tanaman/ha	Jarak tanam (cm x cm)	Hasil polong (t/ha)
62.500	40 x 40	0,78 a
83.000	40 x 30	0,78 a
111.000	30 x 30	0,98 a
125.000	40 x 20	1,33 ab
167.000	30 x 20	1,60 b
167.500	40 x 15	1,61 b
250.000	40 x 10	1,94 b
250.000	20 x 20	1,80 b
333.000	40 x 7,5	2,09 b

Sumber: Rahmianna 1988.

Kacang tanah yang ditanam di lahan sawah setelah padi pada populasi 125.000 sampai 333.000 tanaman/ha tidak menciptakan perbedaan hasil polong yang berarti (Tabel 10). Atas pertimbangan kualitas benih dan jumlah benih yang dibutuhkan maka populasi tanaman 250.000 tanaman/ha dapat dianjurkan. Untuk daerah lahan kering yang sangat sedikit curah hujannya atau tingginya risiko kekurangan air pada penanaman bulan Juli/Agustus (musim kemarau), penggunaan 50% dari populasi optimum 250.000 tanaman/ha (125.000 tanaman/ha) memberi hasil polong tertinggi, dibanding populasi tanaman yang rendah (60.000) maupun 250.000 tanaman/ha (Tabel 10). Hal ini menandakan bahwa penggunaan air tanah lebih efisien pada populasi rendah.

Jarak tanam dalam baris yang semakin rapat akan semakin meningkatkan tinggi tanaman kacang tanah (Tabel 11). Hal ini disebabkan tajuk tanaman yang semakin rapat mengakibatkan kualitas cahaya yang diterima menjadi menurun. Sinar biru dan infra merah banyak diserap, sedangkan sinar hijau dipantulkan atau diteruskan. Kualitas cahaya yang jatuh pada tajuk tanaman yang semakin menutup, lebih banyak sinar infra merah sehingga terjadi pemanjangan batang (Supriyadi *et al.* 1986).

Jumlah polong bernas per tanaman secara nyata dipengaruhi oleh jarak tanam. Jarak tanam antarbaris tanaman yang semakin rapat, dari 50 cm menjadi 40 cm x 16 cm dan 30 cm, telah menurunkan jumlah polong bernas per tanaman. Hal ini diduga jarak tanam 40–50 cm dapat memberikan ruang tumbuh yang optimum sehingga polong bernas yang terbentuk semakin banyak. Hal ini diduga karena adanya persaingan dalam pengambilan zat hara dan cahaya (Kari *et al.* 1993). Apabila persaingan ini berlanjut dalam waktu yang lama maka dapat meningkatkan jumlah biji keriput dan menurunkan jumlah polong bernas (Trustinah 1993).

Bobot polong bernas dan bobot biji per tanaman, ukuran biji dan hasil polong per satuan luas tidak dipengaruhi oleh populasi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa populasi sekitar 125 ribu tanaman/ha pada tiga tata letak tanaman memberi ruang yang ideal bagi hasil polong.

Tabel 11. Hasil, komponen hasil dan pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah pada beberapa jarak dan populasi tanaman.

Jarak tanam (cm x cm)	Populasi tan/ha	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong bernas/tan	Bobot polong bernas/tan (g)	Bobot biji/tan (g)	Bobot 100 biji (g)	Bobot polong segar (t/ha)
30 x 26,6	125.333	23,88 b	17,64 b	16,53	11,55	33,37	5,6
40 x 20	125.000	22,51 c	22,83 a	15,47	11,05	35,78	5,3
50 x 16	125.000	26,58 a	19,84 ab	15,65	11,12	36,31	4,9
BNT 5%		n	n	tn	tn	tn	tn

n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Ali 2004.

Perlakuan Benih

Daya tumbuh benih yang baik adalah lebih dari 90%, dan sangat dianjurkan untuk melakukan uji daya tumbuh sebelum benih ditanam. Biji kacang tanah yang dipilih untuk benih adalah yang tua, bernas dan bebas dari penyakit (tidak bernoda). Pertanaman yang hasil polongnya akan digunakan untuk benih harus dipanen ketika polong sudah masak fisiologis dengan kriteria bahwa paling tidak 80% dari jumlah polong bernas, kulit polong bagian dalamnya sudah berwarna coklat kehitaman. Umur panen tidak dapat dipakai sebagai patokan yang baku dan tidak dapat diperlakukan sama untuk semua agroekologi karena perbedaan musim tanam dan iklim.

“Seed treatment” dengan fungisida Captan, maupun kombinasi insektisida Tiamektosan dan fungisida Captan ternyata meningkatkan jumlah tanaman dipanen. Hal ini menunjukkan bahwa fungisida tersebut efektif dalam menekan serangan jamur tular tanah dan bakteri layu selama pertumbuhan tanaman, utamanya pada awal pertumbuhan tanaman. Terhadap hasil polong kering, kombinasi fungisida dan insektisida ternyata memberikan hasil terbaik dibanding aplikasi tunggal maupun tanpa aplikasi sama sekali. Aplikasi fungisida atau insektisida tidak meningkatkan hasil polong kering, namun dengan dikombinasikannya Captan dan Tiamektosan diperoleh peningkatan hasil polong kering antara 6,5–15,4% (Tabel 12).

Tabel 12. Populasi tanaman saat panen dan hasil polong kacang tanah pada empat perlakuan benih. Jepara.

Perlakuan	Populasi saat panen/ha	% populasi saat panen	Hasil polong kering (t/ha)
Tanpa Isektisida & Fungisida	163.056 c	65,2	3,073 b
Fungisida Captan	188.556 a	75,4	3,236 b
Isektisida Tiamektosan	167.667 bc	67,1	3,395 ab
Captan + Tiamektosan	184.000 ab	73,6	3,634 a
BNT 5%	n		n

N = nyata.

Sumber: Rahmianna dan Purnomo 2013.

Pemupukan

Kacang tanah seperti tanaman kacang-kacangan lainnya tidak menunjukkan respons yang nyata terhadap tambahan pupuk. Akan tetapi untuk mempertahankan keseimbangan unsur hara di dalam tanah, maka pemberian pupuk sebanyak 50 kg Urea, 100 kg TSP dan 50–100 kg KCl/ha dapat digunakan sebagai patokan anjuran. Pupuk dapat diberikan dengan disebar merata pada petakan tanah sebelum tanam lalu dicampur/diaduk dengan tanah. Dapat pula pupuk diberikan secara larikan yaitu dengan membuat parit sekitar 7–10 cm di samping lubang benih.

Beberapa daerah sentra produksi kacang tanah menunjukkan gejala kekurangan unsur mikro Fe (besi) yaitu daun berwarna kuning pucat. Gejala ini dapat diatasi dengan penyemprotan pupuk daun yang mengandung unsur mikro, yang dilakukan pada saat tanaman berumur 3 dan 6 minggu. Pada lokasi di mana kandungan unsur kalsiumnya sangat rendah, polong yang terbentuk kurang bernas, maka pemberian 0,5–1 t/ha dolomit dengan cara dicampur dengan tanah pada kedalaman 0–20 cm, meningkatkan jumlah polong bernas dan memberikan hasil polong lebih baik dari yang disebar pada permukaan tanah pada larikan sedalam 5–10 cm sebelum tanaman berbunga (Tabel 13).

Tabel 13. Hasil polong kering pada dua cara aplikasi dan dosis dolomit.

Dosis dolomit	Hasil polong kering (t/ha)	
	Dolomit disebar	Dolomit diaduk pada 0–20 cm
1 t dolomit/ha	2,28	2,43
0,5 t dolomit/ha	1,99	2,44

Sumber: Wijanarko dkk 2011.

Pada lahan sawah bekas padi dengan pemupukan anorganik N,P,K yang intensif, maka perlu diaplikasikan pupuk organik pada pertanaman kacang tanah yang ditanam sesudah padi. Pupuk kandang dicampur dengan jerami yang diaplikasikan sebelum pengolahan tanah nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong dan bobot polong per satuan luas lahan dibanding aplikasi masing-masing pupuk organik dan tanpa pupuk organik (Tabel 14).

Pada tanah dengan tingkat kesuburan yang tergolong rendah: pH (H₂O) rendah, nitrogen dan fosfat sedikit tersedia, kalium tergolong sedang, bahan organik rendah, maka perlu diberi pupuk organik. Tanaman tumbuh lebih tinggi dengan semakin meningkatnya penambahan dosis kotoran ayam dari 2,5–7,5 t/ha. Jumlah cabang semakin meningkat dengan bertambahnya dosis kotoran ayam hingga 5 t/ha (Tabel 15). Perlakuan kotoran

ayam mulai dosis 2,5–7,5 t/ha menyebabkan struktur tanah menjadi ringan dan menyediakan unsur hara makro dan unsur mikro yang cukup untuk pertumbuhan tanaman yang optimal sehingga jumlah daun meningkat.

Tabel 14. Tinggi tanaman, jumlah polong dan bobot polong kering pada beberapa aplikasi pupuk organik.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong isi (buah)	Bobot polong segar (t/ha)
Tanpa Pupuk	14,9a	3,9 a	5,372 a
Pupuk Jerami 10 t/ha	16,4b	5,8 b	7,935 b
Pupuk Kandang 10 t/ha	16,8b	5,6 b	7,560 b
Pupuk Kandang dan Jerami 10 t/ha	17,7c	8,7 c	11,737 c
BNT 5%	n	n	n

n: nyata.

Sumber: Arinong *et al.* 2006.

Aplikasi kotoran ayam 2,5 t/ha sudah cukup untuk meningkatkan bobot polong isi dan bobot biji per tanaman, karena pemberian dengan dosis yang lebih tinggi tidak meningkatkan bobot polong isi lebih lanjut. Sedangkan jumlah polong isi dan ukuran biji tidak dipengaruhi oleh aplikasi kotoran ayam (Tabel 16). Aplikasi kotoran ayam 2,5 t/ha tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot polong per hektar. Namun pemberian kotoran ayam 5 t/ha nyata meningkatkan hasil polong sebanyak 1,6 t atau 1,2 t lebih banyak dari hasil polong tanpa kotoran ayam atau yang diberi kotoran ayam dengan dosis 2,5 t/ha. Penambahan kotoran ayam menjadi 7,5 t/ha tidak meningkatkan bobot polongnya.

Tabel 15. Pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah pada beberapa dosis kotoran ayam.

Dosis kotoran ayam (t/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang/ tanaman	Jumlah daun/ tanaman
0	18,1 d	4,5 d	39,2 b
2,5	23,8 c	6,1 c	49,1 a
5	26,2 b	6,3 a	53,4 a
7,5	29,0 a	6,3 b	23,9 a
BNT 5%	n	n	n

n: nyata.

Sumber: Ali 2004.

Tabel 16. Hasil dan komponen hasil kacang tanah pada beberapa dosis kotoran ayam.

Dosis kotoran ayam (t/ha)	Bobot polong bemas/tan (g)	Jumlah polong bemas/tan	Bobot biji/tan (g)	Bobot 100 biji (g)	Hasil polong (t/ha)
0	11,75 b	22,7	8,19 b	32,57	4,5
2,5	16,02 a	20,2	11,39 a	37,93	4,9
5,0	17,36 a	19,8	12,23 a	34,36	6,1
7,5	18,40 a	17,5	13,11 a	35,74	5,4
BNT 5%	n	tn	n	tn	

n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Ali 2004.

Rhizobium

Biji kacang tanah mengandung protein berkisar 17–32,8% (Balitkabi 2012). Kandungan protein tinggi merupakan indikasi bahwa tanaman memerlukan hara nitrogen (N) yang tinggi pula. Sebagai tanaman kacang-kacangan, kacang tanah mampu mendapatkan hara nitrogen dari proses simbiotik dengan bakteri *Rhizobium japonicum*. Suplai hara nitrogen berasal dari bakteri tersebut ternyata hanya dapat memenuhi 25–50% dari seluruh kebutuhan tanaman akan hara nitrogen (Sutarto *et al.* 1988).

Permasalahan yang sering timbul dalam bercocok tanam kacang tanah di tingkat petani adalah perlu tidaknya lahan diinokulasi dengan Rhizobium. Akhir-akhir ini dalam usaha meningkatkan produksi kacang-kacangan telah mulai digunakan inokulan Rhizobium. Inokulasi bertujuan untuk meningkatkan penambatan N dari udara sehingga mengurangi penggunaan pupuk N anorganik. Cara ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pupuk N tanpa mengurangi hasil (Manwan *et al.* 1989).

Pengembangan kacang tanah pada lahan pasang surut dihadapkan pada kondisi tanah yang masam. Kondisi demikian mengakibatkan aktivitas biologi tanah seperti Rhizobium yang berperan dalam proses fiksasi nitrogen dari udara dapat terganggu. Status hara N tersedia di lahan pasang surut umumnya rendah oleh karenanya kemampuan tanaman untuk mengikat N dari udara sangat memberi arti penting dalam peningkatan hasil.

Pengelolaan Air

Dibandingkan dengan kedelai, kacang tanah lebih toleran terhadap kekeringan. Meskipun demikian, pada masa kritis pertumbuhan yaitu pada fase perkecambahan, pembungaan, dan pengisian polong, tanaman harus cukup air. Apabila air tidak tersedia pada fase-fase kritis tersebut, maka pertumbuhan tanaman terhambat dan berakibat pada penurunan hasil polong.

Ketika kacang tanah ditanam pada musim kemarau di lahan sawah setelah padi dan tanaman hanya mengandalkan air yang tersisa dari pertanaman padi, maka hasil polong sangat rendah, yang diekspresikan pada rendahnya hasil polong kering dan indeks panen per hektar. Dengan pengairan terbatas baik pada fase vegetatif maupun generatif, hasil polong meningkat secara nyata (Tabel 17). Oleh karena itu, kegiatan mengairi tanaman harus dilakukan pada waktu yang tepat dan air tidak menggenang terlalu lama dalam petakan.

Tabel 17. Hasil polong kering kacang tanah dan indeks panen pada beberapa frekuensi irigasi.

Perlakuan irigasi	Bobot polong kering (t/ha)	Indeks panen (%)
FF: Irigasi pada fase vegetatif secara F, fase reproduksi secara F	2,40a	38a
FI: Irigasi pada fase vegetatif secara F, fase reproduksi secara I	2,20a	36a
IF: Irigasi pada fase vegetatif secara I, fase reproduksi secara F	2,40a	41a
II: Irigasi pada fase vegetatif secara I, fase reproduksi secara I	2,10a	34a
Tanpa irigasi	0,53b	19b
BNT 5%	n	n

F: Irigasi diberikan setelah selisih antara evaporasi dan jumlah hujan mencapai 35 mm; I : Irigasi diberikan setelah selisih antara evaporasi dan jumlah hujan mencapai 70 mm.

Sumber: Prastowo *et al.* 1992. Keterangan: n: nyata.

Kondisi cukup air sepanjang masa pertumbuhan tanaman, dalam prakteknya dilakukan dengan pemberian air irigasi sebanyak 10 kali, ternyata memang meningkatkan hasil polong (Tabel 18). Namun hal ini tidak efisien untuk diterapkan oleh petani karena sebagian besar pertanaman kacang tanah ditanam pada lahan yang terbatas air irigasinya. Pemberian air yang optimal adalah 3 kali yaitu pada saat tanam, berbunga dan pengisian polong (Tabel 18). Dua minggu sebelum panen diusahakan agar kondisi tanah tidak terlalu basah dan tidak terlalu kering, untuk mempermudah panen dan mengurangi polong yang tertinggal di dalam tanah.

Tabel 18. Hasil dan komponen hasil tanaman kacang tanah ditanam pada musim kemarau pada beberapa frekuensi pemberian air.

Perlakuan	Hasil polong kering (t/ha)	Jumlah polong isi/tanaman	Bobot 100 biji (g)
Tanpa irigasi	2,40 c	13,98 b	33,43 b
Irigasi 3 kali	4,16 b	17,13 a	44,21 a
Irigasi 10 kali	4,72 a	17,63 a	44,46 a
BNT 5%	n	n	n

n: nyata.

Sumber: Suyanto dkk. 1989.

Terdapat interaksi antara pemberian air irigasi dan populasi tanaman terhadap hasil kacang tanah. Pada lahan kering ketersediaan air berpengaruh pada populasi tanaman optimum. Pada kondisi air irigasi cukup, populasi tanaman optimum adalah 240.000 tan/ha, sedangkan pada kondisi kekeringan pada fase generatif, populasi tanaman optimum hanya 50% yaitu sekitar 120.000 tanaman/ha (Tabel 19). Sebaiknya dihindari menanam kacang tanah dengan populasi tanaman sangat tinggi (≥ 120.000 tanaman/ha) pada kondisi kekeringan, karena hasil polong yang diperoleh sangat rendah sedangkan biaya pembelian benih sangat besar.

Tabel 19. Pengaruh saat pemberian air dan populasi tanaman terhadap hasil polong kering kacang tanah Varietas Gajah. Muneng, MK II.

Saat pemberian air	Hasil polong kering (t/ha) pada populasi				
	30.000 tan/ha	60.000 tan/ha	120.000 tan/ha	240.000 tan/ha	480.000 tan/ha
Irigasi – irigasi	0,34	0,67	1,08	1,56	1,43
Irigasi (1–50 HST)	0,39	0,57	0,86	0,87	0,45
Irigasi (50–100 HST)	0,23	0,50	0,80	0,69	0,84
Tanpa pengairan	0,24	0,30	0,29	0,19	0,07

Sumber: Rahmianna 1989.

Tingkat ketersediaan air di dalam tanah (lengas tanah) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Ketersediaan lengas tanah 100% Kapasitas Lapang (KL) memberikan pertumbuhan tanaman paling baik. Sebaliknya, ketersediaan lengas tanah 40% KL sepanjang masa pertumbuhan telah menunda saat berbunga hingga 5 hari umur panen 1 hari, bobot kering akar dan tajuk, diameter batang, dan luas daun paling rendah. Panjang akar berkurang dengan meningkatnya cekaman kekeringan (Tabel 20). Cekaman kekeringan dapat mengganggu permeabilitas membran-membran sel akar yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman terutama bagian perakaran tanaman. Herawati dan

Setiamihardja (2000) mengatakan bahwa tanaman yang mengalami cekaman kekeringan mempunyai akar lateral bergaris tengah sama dengan akar primer berkembang lebar ke arah apikal. Meristem akar primer bercabang dekat ujungnya dan seterusnya akar sekunder akan bercabang juga dekat ujungnya dan seterusnya percabangan akan selalu terjadi di dekat ujung akar dengan panjang akar yang semakin berkurang namun semakin melebar. Sedangkan Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa tanaman yang menderita cekaman kekeringan secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal.

Ketersediaan lengas tanah dari 100% turun menjadi 80% hingga 40% KL berangsur-angsur menurunkan jumlah cabang produktif, jumlah ginofor, dan tidak berpengaruh besar pada jumlah polong yang terbentuk. Namun, tingkat keberhasilan ginofor berkembang menjadi polong dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan lengas tanah. Ketersediaan lengas tanah 80% dan 60% KL meningkatkan persentase jumlah polong yang terbentuk dari 47,5% menjadi 55,9 dan 53,4%. Sebaliknya, penurunan tingkat ketersediaan lengas tanah menjadi 40% KL menurunkan tingkat keberhasilan polong yang terbentuk, hanya 49,7% (Tabel 21).

Tabel 20. Pengaruh cekaman kekeringan pada beberapa pengamatan vegetatif dan generatif tanaman.

Cekaman	Umur berbunga (hari)	Umur panen (hari)	Bobot kering akar (g)	Panjang akar (cm)	Luas daun (cm ²)	Diameter batang (mm)	Bobot kering tajuk (g)
C ₁ (100% KL)	29,6	91,1	2,32 a	39,0 a	34,65 a	3,1 a	8,67 ab
C ₂ (80% KL)	31,5	92,0	2,14 a	33,2 b	32,55 a	3,2 a	7,29 c
C ₃ (60% KL)	31,6	92,0	2,78 a	35,1 ab	32,72 a	3,2 a	9,49 a
C ₄ (40% KL)	34,5	92,0	1,52 b	33,4 b	29,12 b	2,9 b	5,48 d
BNT 5%	tn	tn	n	n	n	n	n

KL: kapasitas lapang, n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Mardiaty 2007.

Tabel 21. Pengaruh cekaman kekeringan pada beberapa pengamatan vegetatif dan generatif tanaman.

Cekaman	Jumlah cabang produktif (cabang)	Jumlah ginofor (buah)	Jumlah polong isi (buah)	Nisbah Σ polong/ Σ ginofor (%)
C ₁ (100% KL)	5,00 a	15,11	7,17	47,5
C ₂ (80% KL)	4,67 a	14,11	7,89	55,9
C ₃ (60% KL)	5,00 a	11,67	8,23	53,4
C ₄ (40% KL)	3,11 b	10,06	5,0	49,7
BNT 5%	n	tn	tn	tn

KL: kapasitas lapang, n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Mardiaty 2007.

Cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap respons fisiologi di mana hal ini dikarenakan cekaman air dapat menyebabkan terjadinya perubahan proses biokimia dan fisiologi dalam sel tanaman. Kekeringan juga mengurangi pertumbuhan dan jelas bahwa kandungan hara total juga menurun. Harjadi dan Yahya (1988) melaporkan bahwa penurunan suplai air mengakibatkan penurunan yang nyata

pada konsentrasi K dan pengaruh yang bervariasi untuk konsentrasi P. Hal ini didukung oleh penelitian Mardiaty (2007, Tabel 22).

Tabel 22. Kandungan hara N, P, dan K pada tanaman kacang tanah ditanam pada beberapa tingkat ketersediaan lengas tanah.

Cekaman	Kandungan hara		
	N (%)	P (%)	K (%)
C ₁ (100% KL)	4,12	0,21	1,47
C ₂ (80% KL)	4,74	0,21	1,31
C ₃ (60% KL)	4,60	0,23	1,37
C ₄ (40% KL)	4,58	0,20	0,81

Sumber: Mardiaty 2007.

Cekaman juga mengganggu permeabilitas membran-membran sel akar dan sintesis protein sehingga fungsi akar rusak dan tidak efisien dalam penyerapan air dan unsur hara. Taiz dan Zeiger (1991) melaporkan respons tercepat terhadap munculnya cekaman ditandai dengan keadaan fisik dari tumbuhan daripada perubahan kimianya. Pengurangan volume sel menyebabkan tekanan hidrostatik menurun dan tekanan turgor juga menurun. Membran plasma menyempit dan lebih tertekan, daunnya mengecil dari sebelumnya karena kehilangan tekanan yang punya pengaruh terhadap penurunan cekaman air.

Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh (ZPT) telah banyak digunakan dan memberi banyak keuntungan terutama untuk tanaman buah-buahan, tanaman hias dan sayuran. Pada kacang tanah, ZPT ternyata mampu menekan pertumbuhan vegetatif, memperbaiki kualitas polong dan meningkatkan hasil. Akan tetapi secara ekonomis, zat pengatur tumbuh belum menunjukkan keunggulan.

Kacang tanah yang ditanam pada tanah sawah yang subur karena residu pupuk tinggi dari tanaman padi sebelumnya dan memperoleh air cukup sepanjang hidup tanaman, tumbuh subur terutama pertumbuhan vegetatifnya. Keadaan ini sangat rentan terhadap serangan penyakit, berkurangnya jumlah bunga menjadi polong, dan distribusi fotosintat selama periode pengisian polong. Terdapat peluang ZPT untuk diterapkan pada pertanaman kacang tanah dengan kondisi tersebut.

Satu-satunya ZPT yang diijinkan oleh Environmental Protection Agency (EPA) untuk digunakan pada tanaman kacang tanah di Amerika Serikat adalah Kylar. Kylar, berbentuk bubuk larut dalam air, berfungsi untuk menurunkan pertumbuhan ruas batang, namun tidak menurunkan luas atau jumlah daun. Dengan menghambat panjang ruas batang maka terjadi pengurangan pertumbuhan vegetatif sebesar 15–20% sehingga tanaman menjadi lebih pendek dan kompak. Kylar dianjurkan untuk pertanaman yang subur dan tidak dianjurkan apabila tanaman mengalami kekeringan. Penghambatan pertumbuhan vegetatif pada periode pembentukan polong dan pengisian biji akan menghasilkan jumlah polong isi lebih banyak karena distribusi fotosintat lebih efisien. Takaran Kylar yang dianjurkan adalah 1,2 kg Kylar (konsentrasi 85% bahan aktif) dilarutkan dalam 37,8 liter air/volume semprot untuk satu kali penyemprotan.

Ethrel dan Alar 85 pernah dicoba pada tanaman kacang tanah. Alar 85 mampu menekan tinggi tanaman kacang tanah sampai 30% pada saat tanaman umur 40 hari dan 23% pada umur 80 hari. Alar 85 meningkatkan hasil 11% karena meningkatnya jumlah polong

total, jumlah polong isi dan bobot polong kering dibanding hasil dan komponen hasil tanaman yang tidak diberi Alar 85 (Tabel 23). Takaran Alar 85 yang dicoba adalah 1,1 kg Alar 85 dilarutkan ke dalam 400 liter volume semprot/ha. Takaran tersebut diberikan dua kali yaitu pada umur 28 dan 56 hari.

Ethrel ternyata belum mampu menekan pertumbuhan tanaman karena tanaman yang disemprot Ethrel menghasilkan polong dan komponen hasil lebih rendah dibanding tanaman yang tidak diberi Ethrel (Tabel 23). Takaran Ethrel yang dicoba 1,2 liter Ethrel/ha dilarutkan dalam 400 liter volume semprot. Jumlah tersebut diberikan tiga kali yaitu pada saat tanaman berumur 28, 42, dan 56 hari.

Dharmasri 5 EC juga pernah dicoba untuk tanaman kacang tanah yang ditanam pada musim hujan (MH) dan musim kemarau (MK). Dharmasri 5 EC dengan dosis 0,15 ppm dapat meningkatkan bobot 100 biji hanya pada pertanaman MH saja (Tabel 24). Informasi tentang penggunaan zat-zat pengatur tumbuh untuk budidaya kacang tanah di Indonesia masih sangat terbatas, khususnya ditinjau dari keuntungan secara ekonomisnya. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang lebih mendalam.

Tabel 23. Pengaruh pemberian Ethrel dan Alar 85 terhadap hasil kacang tanah.

Perlakuan	Hasil polong (t/ha)	Jmlah polong total/tan.	Jml polong isi/tan.	Bobot polong/tan. (g)	Tinggi tanaman (cm)	
					40 hst	80 hst
Ethrel	1,661 c	12,7 c	10,0 c	12,8 a	29,5 a	55,3 a
Alar 85	2,282 a	19,0 a	13,8 a	15,5 b	21,3 b	41,2 b
Kontrol	2,050 b	17,4 b	12,4 b	13,7 a	30,3 a	53,2 a
BNT 5%	n	n	n	n	n	n

n: nyata.

Sumber: Slamet 1990.

Tabel 24. Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap hasil dan komponen hasil kacang tanah.

Zat pengatur tumbuh	Hasil polong (t/ha)		Jumlah polong		Bobot 100 biji (g)	
	MH	MK	MH	MK	MH	MK
Atonik 1 ppm	1,11	-	13,0	-	44,5 ab	-
Atonik 1,5 ppm	-	2,71	-	9,6	-	57,8
GA3 25 ppm	1,21	-	12,6	-	42,2 a	-
GA3 50 ppm	-	2,89	-	9,0	-	55,7
CCC 5 ppm	1,16	-	12,9	-	43,1 a	-
CCC 10 ppm	-	2,69	-	9,6	-	57,0
Dharmasri 5EC 0,15 ppm	1,22	2,81	13,7	9,6	45,6 b	56,3
Ethrel 40 PGR 0,18 ppm	1,37	-	13,0	-	43,2 a	-
Kontrol	1,20	2,82	12,0	8,8	43,1 a	56,8
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	n	tn

n: nyata, tn: tidak nyata.

Sumber: Darmiyati *et al.* 1989.

Panen

Penentuan umur panen pada kacang tanah lebih sulit karena polongnya berada di dalam tanah. Sebagai patokan untuk mengetahui tanaman telah tua dan dapat dipanen adalah:

1. daun-daun telah mulai kuning kering dan luruh (umur 85–90 hari),
2. varietas-varietas yang telah dilepas umur masak berkisar antara 85–110 hari,
3. polong telah masak, yang ditandai: kulit polong telah mengeras dan bagian dalam berwarna coklat, biji telah mengisi penuh, kulit polong tipis dan berwarna mengkilat.

Umur panen tergantung pada varietas yang ditanam, dan musim tanamnya. Panen yang terlalu cepat/awal akan menurunkan hasil dan mutu karena biji menjadi keriput dan kadar lemak rendah. Kadar lemak tertinggi dicapai ketika polong telah tua dengan umur 110 hari. Sebaliknya, hasil polong akan berkurang bila dipanen terlambat karena banyak polong tertinggal di dalam tanah.

Saat panen kacang tanah disesuaikan dengan penggunaan kacang tanah itu sendiri. Untuk konsumsi berupa kacang tanah rebus dan kacang asin, kacang tanah dipanen sebelum polong masak benar yaitu umur 70–80 hari. Khusus untuk benih, kacang tanah dapat dipanen pada periode masak fisiologis. Untuk keperluan konsumsi seperti kacang garing, minyak goreng dan ekspor, kacang tanah dipanen umur 90–95 hari.

PAKET TEKNOLOGI BUDIDAYA

Dalam rangka peningkatan produktivitas dan produksi kacang tanah maka sangat perlu disediakan paket teknologi budidaya yang spesifik lokasi sentra produksi. Hal ini bertujuan agar pertanaman kacang tanah memperoleh lingkungan tumbuh yang optimal untuk mencapai produktivitas maksimal. Paket teknologi tersebut dirakit dengan melalui serangkaian kegiatan dan pendekatan penelitian pada lahan petani di sentra produksi tertentu. Tahapan kegiatan penelitian dalam rangka perakitan teknologi budidaya adalah sebagai berikut (Adisarwanto *et al.* 1996):

1. Survei diagnostik: ditujukan untuk mengidentifikasi masalah dan kendala produksi kacang tanah. Identifikasi dilakukan terhadap faktor lingkungan fisik lahan (kesuburan tanah, ketersediaan air, pola tanam), kondisi pertanaman kacang tanah di lapang, dan faktor sosial ekonomi petani.
2. Penelitian eksploratif: ditujukan untuk mengidentifikasi pemecahan masalah produktivitas kacang tanah di suatu sentra produksi. Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengevaluasi beberapa perlakuan komponen teknologi budidaya yang diduga efektif dengan menggunakan petak percobaan.
3. Penyusunan komponen teknologi menjadi paket teknologi berdasarkan hasil penelitian eksploratif, dan verifikasi paket teknologi budidaya yang sedang dirakit
4. Penelitian pengembangan dengan menerapkan paket teknologi budidaya terpilih pada areal yang cukup luas: 20–30 hektar.

Kementerian Pertanian Rep. Indonesia telah merakit teknologi budidaya kacang tanah anjuran secara umum (Tabel 25).

Tabel 25. Paket teknologi anjuran.

Komponen teknologi	Keterangan
Varietas	Gunakan varietas unggul yang mempunyai potensi hasil tinggi, ukuran biji seragam, sehat dan jelas asal usulnya. Biji kacang tanah yang baru dipanen sangat baik untuk dijadikan benih.
	Pemilihan varietas sebaiknya memperhatikan kesesuaian lingkungan, ketahanan terhadap hama/penyakit, dan kebutuhan pasar. Untuk keperluan pasokan industri kacang garing, biasanya digunakan varietas berbiji dua. Untuk keperluan lain bisa dipilih kacang tanah biji 3 atau 4 seperti varietas Kelinci, Singa, Turangga, dan Domba yang hasilnya lebih tinggi
Penyiapan lahan	Tanah dibajak 2x sedalam 15–20 cm, lalu digaru, dan diratakan, dibersihkan dari sisa tanaman dan gulma, dan dibuat bedengan selebar 3–4 meter.
	Antar bedengan dibuat saluran drainase sedalam 30 cm dan lebar 20 cm yang berfungsi sebagai saluran drainase pada saat becek, dan sebagai saluran irigasi pada saat kering.
	Jika tanah sudah gembur, tidak perlu diolah sempurna, cukup dilakukan penyemprotan herbisida untuk membersihkan gulma kemudian dilakukan pengolahan tanah minimal (<i>minimum tillage</i>) sepanjang barisan/alur yang akan ditanami.
Cara tanam	Penanaman secara baris tunggal dengan tugal atau alur bajak dengan jarak tanam 35–40 cm x 10–15 cm, satu biji/lubang sehingga populasi sekitar 250.000 tanaman per hektar. Kebutuhan benih antara 85–95 kg biji/ha (tergantung ukuran biji).
	Penanaman juga dapat dilakukan secara baris ganda (50 cm x 30 cm) x 15 cm, satu biji/lubang.
Pemupukan	50 kg Urea/ha atau 100 kg ZA/ha, diberikan bersamaan tanam atau saat tanaman umur antara 7–15 hari. Pemupukan paling efisien dilakukan secara larik atau tugal.
	Bila kandungan P rendah (P-Bray I < 12 ppm P), perlu diberikan 80–100 kg SP36/ha pada saat tanam. Bila sudah tinggi (> 12 ppm) tidak perlu pupuk P.
	Jika kandungan K tersedia dalam tanah kurang dari 0,3 me/100 g tanah, maka perlu dipupuk dengan KCl sebanyak 33–50 kg/ha (45% K ₂ O) atau 25–38 KCl (60% K ₂ O). Pupuk K dapat diberikan bersamaan tanam dengan cara disebar.
	Pada tanah dengan kandungan Ca rendah (Ca-dd < 1 me Ca/100 g tanah), maka perlu diberi dolomit sebanyak 300–500 kg/ha bersamaan tanam dengan cara disebar atau lirikan pada fase pembentukan polong. Pada tanah masam, pemberian dolomit sangat membantu pembentukan dan pengisian polong.
	Pada daerah yang endemik klorosis (gejala kuning) karena pH tanahnya tinggi (> 7,4) perlu ditambahkan bubuk belerang sebesar 300–400 kg/ha dengan cara mencampur rata dengan tanah atau diberikan pada alur tanaman sebelum tanam atau diberikan bersama pengolahan tanah. Bila tidak tersedia bubuk belerang, bisa diganti 2,5–5 ton/ha pupuk kandang.
	Gejala kuning juga dapat diatasi dengan penyemprotan larutan yang mengandung 0,5–1% FeSO ₄ , 0,1 % asam sitrat, 3% ammonium sulfat (ZA), 0,2% Urea pada umur 30, 45, dan 60 hari untuk mempercepat pemulihan klorosis.

Tabel 25. Paket teknologi anjuran (lanjutan).

Pengendalian hama dan penyakit	Hama utama kacang tanah antara lain wereng kacang tanah (<i>Empoasca fasciata</i>), penggerek daun (<i>Stomopteryx subsevivella</i>), ulat jengkal (<i>Plusia chalcites</i>) dan ulat grayak (<i>Prodenia litura</i>). Hama tersebut dapat dikendalikan dengan insektisida endosulfan, klorfifos, monokrotofos, metamidofos, diazinon, (seperti Thiodan, Dursban, Azodrin, Tamaron dan Basudin). Untuk pencegahan, pestisida dapat diaplikasikan pada umur 25, 35 dan 45 hari.
	Penyakit utama kacang tanah antara lain layu bakteri (<i>Ralstonia solanacearum</i>), bercak daun (<i>Cercospora arachidicola</i>), penyakit karat (<i>Puccinia arachidis</i>). Pengendalian dapat dilakukan dengan menanam varietas tahan atau menggunakan fungisida benomil, mankozeb, bitertanol, karbendazim, dan klorotalonil, serta Captan (seperti Benlate, Dithane M-45, Baycor, Delsane MX 200, dan Daconil, serta Inggrofol). Untuk pencegahan, fungisida tersebut dapat diaplikasikan pada umur 35, 45, dan 60 hari.
Penyiangan dan pembumbunan	Penyiangan gulma dilakukan sebelum tanaman berbunga. Setelah ginofor masuk ke dalam tanah tidak boleh disiang karena menyebabkan kegagalan pembentukan polong. Apabila dibutuhkan penyiangan lagi maka dilakukan setelah tanaman berumur 50 hari
	Pembumbunan dapat dilakukan bersama penyiangan I.
Pengairan	Bila tersedia pengairan, dilakukan pengairan pada periode kritis tanaman yaitu: pertumbuhan awal (umur hingga 15 hari), umur 25 hari (awal berbunga), umur 50 hari (pembentukan dan pengisian polong), dan umur 75 hari (pemasakan polong).
Panen dan pascapanen	Umur panen tergantung varietas dan musim tanam. Tanda-tanda tanaman siap panen: kulit polong mengeras, berserat, bagian dalam berwarna coklat, jika ditekan polong mudah pecah. Jika biji telah penuh, harus segera dipanen, karena bila terlambat, biji dapat tumbuh di lapang.
	Setelah panen polong segera dirontokkan, dikeringkan hingga kadar air 12% yang ditandai oleh mudah terkelupasnya kulit ari. Membiarkan polong dalam kondisi basah lebih dari 24 jam menyebabkan polong berlendir, mudah terinfeksi jamur <i>Aspergillus flavus</i> dan terkontaminasi aflatoksin.

Pengembangan Paket Teknologi Budidaya Spesifik Agroekologi

Unsur-unsur agroklimatologi daerah penghasil kacang tanah di Indonesia yang merupakan daerah tropik basah adalah sebagai berikut: terletak antara 5° Lintang Utara – 11,5° Lintang Selatan. Total curah hujan 1.031–4.351 mm/th. Masa tanam pada musim hujan adalah antara Oktober–Maret, sedangkan masa tanam pada musim kering antara April–September. Suhu rata-rata pada musim hujan 25–27 °C dan musim kering 25–26 °C. Kelembaban udara pada musim hujan sekitar 61–89% dan musim kering 54–88%. Pada rentang agroklimat tersebut, kacang tanah ditanam baik di lahan sawah, lahan kering maupun di lahan pasang surut, ditanam secara monokultur atau tumpangsari, pada tanah bertekstur ringan hingga yang agak berat, tanah bereaksi masam hingga basa, pada beragam jenis tanah. Pada dasarnya penyebaran kacang tanah di Indonesia terdapat di enam agroekologi, yaitu sebagai berikut (Karsono 1996):

1. Lahan sawah irigasi dengan ketersediaan air irigasi paling sedikit 4 bulan
2. Lahan sawah tadah hujan

3. Lahan kering iklim basah dengan curah hujan paling sedikit 2.000 mm/th dan musim pertanaman lebih besar 180 hari
4. Lahan kering iklim kering dengan curah hujan kurang dari 2.000 mm/th dan musim pertanaman lebih kecil 180 hari
5. Lahan pasang surut (dataran rendah dengan drainase kurang baik selama musim pertanaman)
6. Lahan dataran tinggi dengan ketinggian lebih dari 700 m di atas permukaan laut.

Untuk mencapai produktivitas yang maksimal, kacang tanah perlu tumbuh dan berkembang pada lingkungan yang optimal yang antara lain diciptakan melalui pengelolaan budidaya tanaman. Selain itu, rendahnya produksi polong kemungkinan karena teknik budidaya yang adaptif untuk masing-masing agroekologi belum diperoleh. Dalam kaitannya dengan hal-hal tersebut, diperlukan paket teknologi budidaya yang spesifik lingkungan agroekologi di atas, dan kegiatan perakitan paket teknologi telah atau perlu mulai dirintis.

1. Lahan sawah irigasi

Pada agroekologi lahan sawah irigasi, kacang tanah ditanam sesudah padi musim hujan atau padi musim kemarau mengikuti pola tanam padi-palawija atau padi-padi-palawija. Sumber air untuk kacang tanah terutama berasal dari irigasi. Perakitan paket teknologi budidaya telah dimulai sejak lama karena lahan sawah sebagian besar berada di P. Jawa di mana sebagian besar areal kacang tanah terletak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 77% petani memperoleh hasil polong kacang tanah lebih tinggi dari 1,50 t/ha bahkan 17% di antaranya dapat melebihi 2,0 t/ha. Hasil polong setinggi 2,04 t/ha untuk varietas Gajah dan 2,48 t/ha untuk varietas Kelinci, sedangkan varietas Lokal dengan sentuhan teknologi tidak menunjukkan respons sehingga hasil polong hanya 1,71 t/ha begitu pula teknologi cara petani untuk varietas Lokal menghasilkan 1,41 t/ha.

Tabel 26. Paket teknologi budidaya anjuran kacang tanah di lahan sawah pada musim kemarau I di Batang, Jateng dan Kuningan, Jabar.

Komponen teknologi	Keterangan
Varietas	Lokal, Kelinci
Pengolahan tanah	Pengolahan tanah minimal hingga olah tanah sempurna.
Saluran drainase	Saluran pembuangan dengan lebar 30 cm dan dalam 20 cm
Cara tanam dan populasi	Jarak tanam 40–50 cm x 10 cm, satu biji/lubang. Lubang dibuat dengan tugal, dengan populasi 200 rb–250 rb tanaman/ha
Perlakuan benih	Fungisida Captan 2 g/kg benih
Pemupukan	Urea 25–50 kg/ha, TSP 100–150 kg/ha, KCl 50–150 kg/ha. Pupuk dilarik diantara dua baris tanam, 7–10 hari setelah tanam
Penyiangan gulma	Manual pada 15 dan 30 hari setelah tanam
Aplikasi mulsa	5 ton jerami/ha dihindarkan di atas barisan tanaman
Pengairan	Dengan cara dileb (penggenangan) 2–4x pada saat tanam, 14 hst, berbunga, dan pengisian polong
Pengendalian hama dan penyakit	Aplikasi insektisida Dursband pada umur 7, 17, 27, 40, dan 50 hst, dan fungisida Delsene pada umur 5, 6, dan 7 minggu

Sumber: Pirngadi *et al.* 1996.

Tabel 27. Paket teknologi budidaya kacang tanah pada lahan sawah pada musim kemarau II di Subang, Jabar

Komponen teknologi	Keterangan
Varietas	Lokal, Kelinci, Gajah
Pengolahan tanah	Diolah intensif hingga gembur, dibuat bedengan selebar 2 m
Saluran irigasi	Lebar 30 cm dan dalam 20 cm
Perlakuan benih	Fungisida Captan 2 g/kg benih
Cara tanam	Tugal, jarak tanam 20 x 20 cm, satu tanaman/lubang
Pemupukan	Urea 25 kg/ha, TSP 50 kg/ha, KCl 50 kg/ha, disebar di antara 2 barisan tanaman pada 7–10 hari setelah tanam
Penyiangan	Umur 15 dan 30 hst
Mulsa (5t/ha)	Mulsa jerami diberikan sejajar dengan barisan tanaman
Pengendalian hama dan penyakit	Insektisida dan fungisida diaplikasikan masing-masing satu kali
Pengairan	Sebanyak 5 x dengan interval 10–15 hari sekali

Sumber: Adisarwanto *et al.* 1996.

2. Lahan sawah tadah hujan

Di lahan sawah tadah hujan, kacang tanah ditanam pada awal musim hujan mulai bulan November hingga Januari. Hal ini dilakukan karena air hujan yang turun belum cukup untuk mengolah tanah cara basah untuk budidaya tanaman padi. Oleh karena itu, sambil menunggu curah hujan memenuhi untuk tanaman padi, lahan ditanami kacang tanah dengan memanfaatkan air hujan yang turun di awal musim hujan. Pertanaman kacang tanah pada awal musim hujan di lahan sawah tadah hujan ini banyak terdapat di Kab Wonogiri, Blitar, Sukabumi, dan Buleleng. Hasil panen dari lahan ini dijadikan benih atau sebagai konsumsi, hal ini sangat tergantung pada permintaan pasar lokal. Berhubung ditanam di lahan sawah menjelang tanaman pokoknya (padi), kacang tanah kebanyakan ditanam secara monokultur atau ditumpangsarikan dengan jagung, dengan harapan ketika curah hujan sudah cukup untuk tanaman padi, kacang tanah dan/atau jagung sudah saatnya dipanen.

Paket teknologi budidaya anjuran spesifik lokasi lahan sawah tadah hujan belum dirakit. Namun, komponen teknologi budidaya terutama pengelolaan lahan (pembuatan saluran drainasi) mengacu pada kondisi lahan sawah pada awal musim hujan, dapat disarankan (Tabel 28).

Tabel 28. Paket teknologi budidaya kacang tanah di lahan sawah tadah hujan

Komponen teknologi	Keterangan
Saat tanam	Awal musim hujan (November–Januari)
Varietas	Varietas unggul nasional terutama yang umur genjah (≤ 90 hari). Daya tumbuh minimal 80%
Persiapan lahan/saluran drainase	Dibuat bedengan-bedengan kecil dengan lebar sekitar 2m. antarbedengan adalah saluran drainase dengan lebar sekitar 30–35 cm dan dalam 25–30 cm.
Pengolahan tanah	Dilakukan pada kondisi kering sebelum turun hujan. Pengolahan tanah dilakukan hingga gembur dan bersih dari sisa-sisa tanaman sebelumnya atau gulma
Pemeliharaan saluran drainasi	Harus selalu dilakukan mengingat tingginya curah hujan pada fase generatif tanaman
Cara tanam dan populasi	Lubang tanam dibuat dengan tugal, jarak tanam 40 cm antarbarisan dan 15 cm di dalam barisan, 1 benih/lubang. Populasi tanaman sekitar 167 ribu / hektar
Pemupukan	Dianjurkan 25–50 kg Urea + 100 kg SP36 + 50 kg KCl/ha, diberikan pada saat tanam
Penyiangan gulma	Minimal dua kali yaitu sebelum berbunga dan setelah bunga habis
Pengendalian hama dan penyakit	Diaplikasikan pestisida sesuai dengan macam organisme pengganggu tanaman yang menyerang. Penyemprotan disesuaikan dengan dosis yang dianjurkan dengan cariran semprot mengikuti fase pertumbuhan tanaman.
Panen dan Pasca panen	Pada lahan sawah tadah hujan berjenis tanah Vertisol di Kab. Wonogiri, panen kacang tanah pada kondisi basah. Kira-kira 1–3 hari sebelum panen, pertanaman digenangi. Setelah tanah tidak lagi keras, dan tanaman dan polong-polongnya mudah dicabut maka panen dilakukan. Setelah dicabut, polong dicuci pada air yang menggenang tersebut, maudian dirontok dan dijemur atau dikeringanginkan. Berhubung panen pada musim hujan, pengeringan polong menjadi sangat penting untuk kualitas biji.

3. Lahan kering iklim basah

Lahan kering iklim basah bereaksi masam

Di daerah tropis dengan curah hujan mencapai 2.500–3.500 mm per tahun, tanah yang tercuci berat akan menimbulkan masalah yaitu tingginya Aluminium (Al). Tanah ini dicirikan juga dengan kemasaman yang tinggi dengan kisaran pH tanah 4,0–4,5 dan kejenuhan basa rendah. Tanah masam bertekstur liat-berat, permeabilitas rendah, kandungan bahan organik rendah, agregat tanah kurang stabil sehingga tanah mudah tererosi.

Dalam rangka program ekstensifikasi, lahan masam dibidik sebagai lahan budidaya masa depan. Oleh karena itu, perluasan pertanaman kacang tanah juga diarahkan pada lahan tersebut. Hal ini karena toleransi tanaman kacang tanah pada kondisi lahan masam jauh lebih baik dari tanaman kedelai dan kacang hijau. Untuk mencapai produksi yang tinggi, pertanaman kacang tanah menghadapi masalah utama yaitu kesuburan tanah yang

rendah (pH tanah, kandungan C organik, N, P dan Ca rendah, serta tingginya kandungan Al dan Mn) sehingga pembentukan bintil akar terhambat, dan hasil polong atau biji kacang tanah rendah. Untuk itu diperlukan varietas yang adaptif pada lahan masam didukung teknologi produksi yang meliputi pengendalian pH, ameliorasi lahan, pemupukan, dan populasi tanaman, serta teknologi pengendalian hama dan penyakit. Masalah tanah masam dan ketidaksuburannya dapat didekati dengan dua alternatif. Pertama, dengan cara pengapuran untuk menaikkan pH tanah dan pemberian pupuk. Kedua, menggunakan spesies atau varietas tanaman yang toleran terhadap Aluminium. Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah, menekan ketersediaan Al atau Mn dan meningkatkan ketersediaan unsur hara Ca, P, K dan Mo serta KTK tanah. Pemberian kapur untuk daerah tropik didasarkan atas jumlah kapur yang diperlukan untuk menyediakan unsur kalsium, dan meniadakan pengaruh racun aluminium. Ukuran butir bahan kapur yang terbaik berkisar 60–80 mesh. Bila diinginkan bahan kapur yang bereaksi cepat, harus dipilih ukuran butir yang halus. Dianjurkan pemakaian bahan kapur yang terdiri dari berbagai ukuran butir karena kapur yang halus dapat bereaksi langsung, sedang kapur yang lebih kasar bertindak sebagai cadangan.

Dengan demikian hasil penelitian pengapuran pada kacang tanah umumnya lebih ditujukan hanya untuk pemupukan atau penyediaan kalsium terutama di daerah ginofor untuk pengisian polong, karena kacang tanah mampu tumbuh baik pada keadaan Al yang tinggi. Tingginya serapan Al dalam tanaman tidak mempengaruhi produksi biji kacang tanah selama Ca, P, Mg dan K cukup tersedia. Hasil-hasil penelitian ini sangat penting artinya karena penggunaan kapur untuk kacang tanah di lahan masam PMK dapat dikurangi sekedar untuk memenuhi kebutuhan Ca pada pembentukan ginofor, pembentukan polong dan pengisian biji.

Paket teknologi budidaya kacang tanah yang efektif dan efisien telah dihasilkan, dan terdiri atas komponen-komponen teknologi sebagai berikut:

Komponen Teknologi	Keterangan
Varietas	• Varietas unggul toleran kondisi tanah masam yaitu Talam 1, Talam 2, dan Talam 3, serta varietas Jerapah yang sudah berkembang dan beradaptasi pada lahan kering masam di Prov. Lampung
Benih	• Daya tumbuh $\geq 85\%$. Kebutuhan benih 100–125 kg polong/ha atau 80–90 kg biji/ha tergantung pada ukuran biji.
Penyiapan tanah	• Untuk memperoleh tanah yang gembur, tanah dibajak dua kali kemudian digaru untuk menghaluskan bongkahan dan meratakan tanah. • Sisa tanaman dan gulma yang ada dibersihkan/diambil dari petakan. • Dibuat saluran drainase sedalam 30 cm dan lebar 25 cm, dengan jarak 3–4 m antarsaluran. • Pada bekas tanaman padi gogo atau jagung yang tanahnya sudah gembur, tanah cukup diolah minimal sambil diratakan, dan dibuat saluran drainase. Setelah itu, aplikasi herbisida pratumbuh/pascatumbuh bergantung pada kondisi pertumbuhan gulmanya.
Waktu dan cara tanam	• Lahan masam adalah lahan tadah hujan sehingga tanam dilakukan pada awal atau akhir musim hujan untuk menghindarkan tanaman dari cekaman kekeringan pada fase generatif akhir. • Untuk bertanam kacang tanah monokultur, jarak tanam 35–45 cm x 10–15 cm satu biji per lubang. Lubang tanam dibuat dengan tugal. • Di sentra produksi ubikayu, kacang tanah dapat ditanam secara

	tumpangsari. Ubikayu ditanam 2–3 minggu setelah tanam kacang tanah dengan tujuan untuk menghindari terjadinya penaungan ubikayu pada kacang tanah. Pola tumpangsarinya sebagai berikut: - o Ubikayu baris tunggal: kacang tanah ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 10–15 cm, satu biji/lubang, 2 minggu sebelum ubikayu ditanam. Ubikayu ditanam di antara barisan kacang tanah dengan jarak tanam 120 cm x 60 cm. - o Ubikayu baris ganda: kacang tanah ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 10–15 cm, satu biji/lubang, 2 minggu sebelum ubikayu ditanam. Ubikayu ditanam di antara barisan kacang tanah dengan jarak tanam dalam barisan 80 cm x 60 cm, dan antarbaris ganda ubikayu 240 cm. - o Keunggulan cara tanam ini, setelah panen kacang tanah, di antara baris ganda ubikayu dapat ditanami kedelai dengan hasil yang cukup memadai (Tabel 29).
Pemupukan	• Pada tanah masam dengan pH tanah sekitar 4,5; 5,0 dan 5,5 perlu ditam-bah Dolomit masing-masing sebanyak 1,5 t, 1,0 t, dan 0,5 t/ha, disertai 1,5 t/ha pupuk organik/kandang. • Dolomit dosis tinggi ($\geq 1,5$ t/ha) sebaiknya diberikan seminggu sebelum tanam, ditabur dan diaduk hingga kedalaman 20 cm bersamaan dengan pengolahan tanah. Sedangkan dolomit dosis rendah ($\leq 1,0$ t/ha) ditabur di sisi lubang tanam pada saat tanam. • Pada tanah yang jarang ditanami kacang tanah, dapat ditambahkan pupuk hayati Rhizobium dengan dosis 40 g/8 kg benih, dicampur benih dengan air sebelum tanam. • Aplikasi pupuk sekitar 0–10 hari setelah tanam di sisi barisan tanaman dengan dosis: 50 kg Urea + 100 kg SP36 + 50–100 kg KCl/ha, pupuk ditutup dengan tanah. Bila menggunakan pupuk hayati Rhizobium dan pupuk organik, dosis urea dan SP36 dapat dikurangi hingga 50%.
Pengendalian gulma	• Untuk mencegah tumbuhnya gulma secara berlebihan, disarankan 3–4 hari sebelum tanam tanah disemprot dengan herbisida pratum-buh. • Penyiangan dilakukan dua kali, yakni sebelum tanaman berbunga dan setelah gino-for (bakal polong) masuk ke dalam tanah.
Pengairan	• Kacang tanah yang ditanam pada akhir musim hujan sering mengalami cekaman kekeringan pada periode generatif akhir. Apabila tersedia air di embung atau sungai, tanaman dapat diairi satu kali pada periode pengisian polong sekitar umur 60 hari.
Pengendalian hama	• Penggerek polong <i>Etiella zinckenella</i> dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut: • Pengendalian kimia dan hayati (Tabel 30) - o Tanam tanaman perangkap: Kedelai ditanam di antara kacang tanah secara beselang seling dengan populasi 5% tanaman kedelai dan 95% tanaman kacang tanah. - o Selama periode berbunga, semprot dengan biopestisida Bio-Lec dua kali dan pestisida kimia Sihalotrin satu kali. • Hama penting lain adalah wereng kacang tanah (<i>Empoasca fasialin</i>), peng-gerek daun (<i>Stomopteryx subscivella</i>), ulat jengkal (<i>Plucia chalcites</i>), dan ulat grayak (<i>Prodenia litura</i>). Hama-hama tersebut dapat dikendalikan dengan insektisida berbahan aktif endosulfan, klorfirifos, monokrotofos, metamidafos, dan diazinon pada umur sekitar 25, 35, dan 45 hari bergan-tung pada intensitas serangan hamanya.

Pengendalian Penyakit	• Penyakit utama kacang tanah adalah layu bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>, bercak daun <i>Cercospora arachidicola</i>, penyakit karat <i>Puccinia arachidis</i>. Pengendalian ketiga penyakit tersebut: ◦ Tanam varietas toleran terhadap penyakit-penyakit tersebut. ◦ Semprot dengan fungisida berbahan aktif: binomil, mankozeb, bitertanol, karbendazim, dan klorotalonil pada umur 35, 45, dan 60 hari, atau bergantung pada intensitas serangan penyakit di lapangan.
Panen dan Pasca panen	• Kacang tanah dipanen setelah ada tanda-tanda masak fisiologis, diantaranya adalah: kulit polong mengeras dan berserat, bagian dalam berwarna coklat, jika ditekan polong mudah pecah. Pada kondisi yang demikian, kacang tanah harus segera dipanen karena bila terlambat, biji akan berkecambah. • Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman, polong segera dirontokkan, dan dijemur hingga kadar air mencapai sekitar 10–12% yang ditandai dengan mudah terkelupasnya kulit ari biji. • Setelah dikeringkan dan menjadi dingin, polong dapat disimpan dalam karung, atau langsung dibijikan untuk disimpan atau dijual. Penyimpanan kacang tanah baik dalam bentuk polong atau biji harus di tempat yang kering, sejuk dan bersih.

Di samping masalah keharaan, hama penggerek polong *Etiella zinckenella* kini menjadi hama penting untuk kacang tanah karena menurunkan hasil 30–70%. Penggunaan insektisida kimia, varietas rentan terhadap penggerek polong, dan tersedianya tumbuhan inang sepanjang tahun diduga sebagai pemicu meningkatnya serangan penggerek polong pada kacang tanah.

Petani di lahan masam, terutama di daerah Sumatera dari tahun ke tahun sebagian besar menanam lahanya dengan ubikayu monokultur, atau tumpangsari ubikayu dengan padi gogo atau jagung. Untuk itu bertanam kacang tanah harus menyesuaikan dengan polatanam tersebut.

Tabel 29. Hasil ubikayu, kacang tanah, dan kedelai pada berbagai pola tanam dan pemupukan di lahan masam Lampung Timur.

Pola tanam	Dosis pupuk (kg/ha)					Produksi (t/ha)
	Urea	SP-36	KCl	Pupuk organik	Iletri	
Monokultur: Ubikayu *)	150	100	50	3000	0	24,21
Monokultur: Kacang tanah **)	50	100	100	1500	0	2,69
Tumpangsari: UK + KT						
Kacang tanah	25	75	25	1500	0,3	1,94
Ubikayu	150	100	50	3000	0	26,10
Tumpangsari: UK + KT + Kd						
Kacang tanah	25	75	25	1500	0,3	1,86
Ubikayu	150	100	50	3000	0	23,75
Kedelai ***)	25	75	25	1500	0,3	1,06

Keterangan: UK: Ubikayu, KT: Kacang tanah, Kd: Kedelai. *) umbi segar, **) polong kering, ***) biji kering. Ubikayu ditanam 2 minggu setelah tanam kacang tanah.

Tabel 30. Hasil kacang tanah pada beberapa cara pengendalian hama penggerek polong.

Perlakuan *)	Jumlah polong isi/ 5 tan	Bobot polong isi kering/5 tan	Hasil polong kering (t/ha) ¹⁾	Polong berlubang (%)
Tanpa pengendalian	97	81,1	1,584	3,0
Biolec 3x+Sihalotrin 1x	101	91,3	1,744	3,6
Biolec 2x+Sihalotrin 1x+ tanaman perangkap kedelai.	93	84,5	1,742	2,3

Keterangan: kedelai ditanam secara berselang seling di antara kacang tanah dengan populasi 5% dari populasi tanaman kacang tanah.

Penggunaan varietas toleran tanah masam, amelioran tanah, pupuk hayati dan NPK yang tepat, hasil kacang tanah di lahan masam dapat mencapai lebih dari 2,0 t/ha polong kering.

4. Lahan kering iklim kering

Lahan kering iklim kering di Indonesia cukup luas, di Jawa mencapai 29%, Sulawesi 31%, Maluku 21%, dan Nusa Tenggara termasuk Bali lebih dari 50% dari total luas lahan pertanian yang ada di masing-masing tempat tersebut. Di lahan kering beriklim kering dengan tipe iklim D3 (3–4 bulan basah/tahun) hingga E (bulan basah <3 bulan/tahun) air hujan menjadi kunci utama keberhasilan bertanam palawija. Lahan-lahan beriklim tersebut banyak ditemukan di daerah pesisir utara Jawa Timur, sebagian Pulau Sulawesi dan Maluku serta hampir sebagian besar kepulauan di Nusa Tenggara. Di daerah tersebut, petani hanya memiliki musim tanam sekali dalam setahun, karena setelah tanaman pertama dipanen hujan sudah mulai berhenti, sehingga kalau dipaksakan tanam lagi, tanaman akan mengalami kekeringan. Oleh karena itu petani seperti diwajibkan untuk menanam jagung sebagai bahan pangan utama, baru kemudian memikirkan kemungkinan dapat menanam komoditas lain dengan tanpa mengganggu produksi jagung.

Lahan beriklim D3, penerapan pola jagung–kacang tanah mempunyai risiko kekeringan, sehingga akan lebih aman apabila kacang tanah ditanam secara sisipan menjelang jagung dipanen. Sedangkan di daerah beriklim E (bulan basah kurang dari 3 bulan/tahun), petani umumnya tidak mau menanggung resiko gagal dalam menanam tanaman pangan, terutama jagung. Sesudah jagung dipanen, kondisi tanah sudah kering sehingga tidak dapat ditanami tanaman palawija lain termasuk kacang tanah. Oleh karena itu agar petani tetap menghasilkan bahan pangan utama (jagung) dan tanaman lain sebagai sumber pendapatan tunai, maka antara jagung dan tanaman penghasil pendapatan tunai (kacang tanah) harus ditanam secara bersama-sama. Sebagai contoh di daerah beriklim E di Wongsorejo-Banyuwangi, mampu diperoleh hasil jagung 56% lebih tinggi dari jagung petani monokultur dengan hasil 2.75 t/ha dan masih menghasilkan kacang tanah 0.87 t/ha polong kering pada tumpangsari jagung dan kacang tanah dengan populasi 67% dan kacang tanah 63% dari populasi normalnya (Indrawati dan Rozi 1994 Dalam Harsono dan Heriyanto 1996).

Perakitan paket teknologi budidaya kacang tanah di lahan kering iklim kering di sentra produksi Kab. Tuban, Propinsi Jawa Timur telah dilakukan dan telah diperoleh paket teknologi budidayanya. Paket teknologi telah diuji dalam penelitian pengembangan dengan luas pertanaman 25 hektar melibatkan 68 petani kooperator. Paket teknologi yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen, tercantum pada Tabel berikut:

Tabel 31. Paket teknologi budidaya kacang tanah di lahan kering tipe iklim E di Tuban, Jatim.

Komponen teknologi	Keterangan
Saat tanam	Awal musim kemarau (Februari–Mei)
Varietas	Unggul nasional (misal Tuban)
Pengolahan tanah	Diolah dan digaru memakai tenaga ternak, dibuat bedengan selebar 2 m.
Benih	Berkualitas tinggi >90% daya kecambah, kebutuhan benih 80 kg benih/ha
Cara tanam dan populasi	Benih dimasukkan dalam barisan di belakang bajak. Jarak bajak diusahakan 40 cm dan jarak antarbenih dalam alur bajak sekitar 10 cm > populasi sekitar 250 ribu tanaman/ha
Pemupukan	Urea 50 kg/ha, TSP 75 kg/ha, KCl 50 kg/ha, disebar sebelum tanam
Penyiangan gulma	2 kali, 2 dan 4 minggu setelah tanam
Pengairan	Tidak dilakukan, sumber air hanya dari curah hujan
Pengendalian hama dan penyakit	• Fungisida Topsin M disemprotkan 7 dan 9 MST untuk mencegah penyakit bercak daun • Insektisida Furadan takaran 10 kg/ha diberikan sesaat sebelum tanam untuk mencegah serangan rayap • Insektisida berbahan aktif monokrotofos disemprotkan pada 63–65 HST untuk mencegah serangan Thrips, hama daun
Panen	Memakai tangan dengan cara digali dan dicabut pada umur 100 HST. Polong dirontok dan dikeringkan dengan sinar matahari
Hasil polong kering/ha	Rata-rata 1,81 t (0,84–2,74 t), hasil teknologi petani: 1,5 t/ha
Kenaikan hasil polong	81%

Sumber: Adisarwanto *et al.* 1996.

Faktor yang berpengaruh terhadap ragam produktivitas adalah ketrampilan dan umur petani, luas pemilikan serta kondisi fisik lahan (di beberapa tempat kandungan batu kapur terlihat sampai ke permukaan tanah). Dari keragaman produktivitas tersebut, 30% petani mampu memperoleh hasil diatas 2,0 t/ha dan hanya kurang dari 10% petani berproduksi di bawah 1,50 t/ha. Keuntungan lain dari penerapan teknologi budidaya ini adalah meningkatnya persentase konversi dari polong basah ke polong kering mencapai 58% dibanding 47% cara petani serta ukuran biji dari rata-rata 39 g/100 biji menjadi 44 g dengan paket teknologi anjuran.

5. Lahan pasang surut

Lahan pasang surut menyimpan potensi yang cukup besar bagi pengembangan areal pertanian di masa mendatang. Lahan ini umumnya terbentang luas di sepanjang pantai timur Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya. Komoditas utama yang ditanam petani pada lahan pasang surut yang telah dibuka tersebut adalah padi lokal dengan intensitas tanam sekali dalam setahun. Hasil yang diperoleh umumnya rendah, yakni berkisar antara 0.5 sampai 2.5 t/ha. Lahan pasang surut merupakan lahan marginal yang mempunyai berbagai kendala jika ingin digunakan menjadi lahan pertanian. Secara umum kendala utama dalam memanfaatkan lahan ini menjadi lahan pertanian terletak pada permasalahan air dan tanahnya. Berhubung tanaman kacang tanah tidak tahan kondisi tergenang, maka pengelolaan air yang harus dilakukan adalah menghindari masuknya air pasang

dan terjadinya genangan. Sedangkan masalah tanah yang utama adalah kemasaman tanah yang tinggi (pH tanah rendah), miskin hara makro dan mikro, adanya senyawa meracun misal Al dan Fe.

Di daerah pasang surut petani telah mulai mengembangkan pertanaman kacang tanah, terutama di daerah pasang surut gambut di Kalimantan Tengah (Pangkuh dan Bereng Bengkel). Petani transmigran biasanya menanam kacang tanah di lahan pasang surut tipe C (terluapi pada pasang besar) dengan pola tanam seperti kacang tanah–padi, dan pada tipe D dengan pola tanam seperti di lahan kering. Di lahan pasang surut tipe B (terluapi pada pasang besar dan kecil) hanya dapat dilakukan dengan sistem surjan atau pematang-pematang sawah atau pada galangan. Oleh karena itu, pengelolaan air, ameliorasi lahan dan pengelolaan kesuburan tanah merupakan komponen teknologi utama dalam perakitan paket teknologi budidaya kacang tanah. Saragih dan Raihan (1996) merangkum laporan penelitian dosis optimal pengapuran dan pemupukan serta cara pengelolaan air yang optimal (Tabel 32). Komponen-komponen teknologi utama ini belum dirakit dengan komponen teknologi lainnya untuk diuji. Dengan demikian paket teknologi budidaya kacang tanah di lahan pasang surut yang efektif dan efisien belum diperoleh.

Tabel 32. Komponen teknologi untuk perakitan paket teknologi budidaya kacang tanah pada lahan pasang surut.

Komponen teknologi	Keterangan
Pengelolaan air	• Meninggikan permukaan tanah pada lahan yang ditanami (sistem surjan). Dengan semakin tingginya permukaan tanah, maka air pasang tidak akan menjangkau permukaan tanah. • Sistem drainase dangkal berjarak 15–20 m (lebar saluran: 0,75 m dan dalam saluran: 0,75 m) yang diikuti kemalir/saluran cacing dengan jarak 5 m. Saluran dapat menurunkan muka air tanah hingga 40 cm.
Pengolahan tanah	• Pada awal musim hujan pengolahan tanah lebih intensif, karena lahan diberakan pada musim kemarau sebelumnya • Pada akhir musim hujan, pengolahan tanah kurang intensif karena selang waktu yang pendek antara kedua pertanaman dan keadaan tanah tidak terlalu padat. Pembumbunan pada saat umur kurang lebih 1 bulan sesudah tumbuh
Pemupukan dan pengapuran	• Pemupukan berimbang N,P,K (45 kg N/ha + 90 kg P_2O_5/ha + 50 kg K_2O/ha) mutlak diperlukan. Pengapuran 1,5–2 t/ha mutlak diperlukan, setiap 2–3 kali pertanaman. Kombinasi pupuk dan kapur 30–45 kg N/ha + 75–90 kg P_2O_5/ha + 50–60 kg K_2O/ha + 0,5 t kapur/ha + 1 t bahan organik/ha • Dosis kapur yang optimal adalah 1,5–2,0 t/ha. Pemberian kapur tidak diperlukan setiap kali pertanaman karena residu kapur masih memberikan hasil yang cukup baik 2–3 kali pertanaman. Dosis tersebut utamanya untuk meningkatkan ketersediaan Ca untuk tanaman.
Aplikasi bakteri penambat N	Mampu meningkatkan hasil polong 14–20% di lahan pasang surut Sumsel dan Kalteng
Varietas	Lokal, Kelinci dan Gajah. Asal benih: pertanaman petani sendiri
Jarak tanam	40 x 10 cm, 1 benih/lubang
Penyiangan gulma	Dilakukan
Pengendalian hama dan penyakit	Dilakukan

Hingga saat ini, pengembangan paket teknologi budidaya kacang tanah spesifik agroklimat belum dilakukan secara penuh. Pada beberapa agroklimat seperti lahan sawah irigasi dan tadah hujan, lahan kering iklim basah, dan lahan kering iklim kering yang merupakan agroklimat daerah sentra-sentra produksi utama kacang tanah di P. Jawa sudah mulai dirakit. Masih dibutuhkan jalan panjang untuk ditempuh dan waktu yang lama untuk lahirnya rakitan teknologi budidaya spesifik agroklimat, karena alternatif paket teknologi budidaya tersebut perlu diverifikasi pada sentra-sentra produksi lain dengan tipe agroklimat yang sama masih memerlukan waktu yang panjang.

PENUTUP

Teknologi budidaya kacang tanah yang kini lebih ditekankan pada pengelolaan tanaman terpadu merupakan suatu pendekatan inovatif dan dinamis dalam upaya meningkatkan produksi kacang tanah dan selanjutnya pendapatan petani melalui pencarian dan penerapan teknologi yang sesuai dengan kondisi setempat baik lingkungan fisik, sosial budaya maupun ekonomi petani. Pada konteks ini, lingkungan fisik dapat dioptimalkan melalui serangkaian tindakan budidaya tanaman yang pada prinsipnya adalah mengelola lahan, air, tanaman, dan organisme pengganggu tanaman (LATO) supaya memberikan lingkungan fisik yang paling kondusif untuk pertumbuhan tanaman. Keanekaragaman jenis tanah, ketersediaan air pada suatu agroekologi ditambah kehadiran hama atau penyakit tertentu, dan umur serta varietas tanaman telah melahirkan pentingnya suatu tindakan pengelolaan yang sangat spesifik. Oleh karena itu, teknologi budidaya kacang tanah spesifik agroekologi diharapkan mampu menjawab kebutuhan itu, sehingga peningkatan produktivitas dan produksi kacang tanah menjadi suatu keniscayaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., D.M. Arsyad, dan Sumarno. 1996. Pengembangan paket teknologi budidaya kacang tanah. Hlm. 70–87 dalam N. Saleh, K.H. Hendroatmodjo, Heriyanto, A. Kasno, A.G. Manshuri, Sudaryono, dan A. Winarto (peny.). Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. Edisi Khusus Balitkabi No.7-1996. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Adisarwanto, T, dan A.A. Rahmianna. 1991. Pengelolaan lahan, cara tanam dan penggunaan pupuk kandang untuk kacang tanah di lahan bekas luapan gunung Kelud. hlm. 68–73 dalam Adisarwanto, T.Y. Widodo dan A. Winarto (Ed.) Risalah Hasil Penelitian.
- Ali, A.H., 2004. Pengaruh jarak tanam dan pemberian berbagai dosis kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea*) Varietas Gajah. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 43 Hlm.
- Arifin, S. 1996. Kajian agronomis budidaya tumpangsari tanaman tebu dengan kacang tanah. Hlm. 297–308 dalam N. Saleh, K. Hartojo H., Heriyanto, A. Kasno, A.G. Manshuri, Sudaryono, A. Winarto (Eds). Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Malang.
- Arinong, A.R., E. Nilawati, dan Suintosa. 2006. Peningkatan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan pemberian jerami padi dan pupuk kandang. Jurnal Agrisistem 2(2): 70–73.
- Balitkabi. 2012. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Badan Litbang Pertanian.

- Bell, M.J., B. Sukarno dan A.A. Rahmianna. 1992. Effect of photoperiod, temperature and irradiance on peanut growth and development. p. 85–94. In *Peanut Improvement : A case study in Indonesia*. Proc. of an ACIAR/AARD/QDPI Collaborative review meeting held at Malang, East Java, Indonesia, 19–23 August, 1991. ACIAR Proc. No. 40. 108 p.
- BPS. 2012. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Butler, D.R. 1990. Wheater requirements for infection by late leaf spot in groundnut. p. 99–104. In *Proc. of the fourth regional groundnut workshop for Southern Africa*, 19–23 March 1990. Arusha, Tanzania. ICRISAT. Patancheru, A.P. India.
- Chamber, R.E. 1977. *Klimatologi Pertanian Dasar*. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Cibro, M.A. 2008. Repon beberapa varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap pemakaian mikoriza pada berbagai cara pengolahan tanah. Tesis Pascasarjana Program Studi Agronomi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Coleman, D.C., J.M. Oades, and G. Uehara. 1989. Dynamics of soil organic matter in tropical ecosystems. NIFTAL Project. University of Hawaii Press. Hawaii. p. 140–148.
- Darmijati, S. 1987. Tanggap empat varietas kacang tanah terhadap musim di lahan kering. *Pemberitaan Penelitian Sukarami*. Hlm. 12–16.
- Darmijati, S., Sumarno dan F. Muhadjir. 1989. Pengaruh musim tanam, zat pengatur tumbuh, dan fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah di lahan sawah.
- Gibbons, R.W. 1986. Biological constraints to increased groundnut production in the semi-arid tropics. p. 47–61. In *Agrome teorologi of groundnut*. Proc. of an Internat. Symp. 21–26 August 1985, ICRISAT, Sahelin Center, Niamey, Niger, Patancheru, A.P. India.
- Girsang, W. 1999. Studi dinamika populasi gulma serta pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada berbagai sistem pengolahan tanah dan variasi lebar lorong tanaman. Tesis Program Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Harjadi, S.S. dan S. Yahya. 1988. *Fisiologi stress lingkungan*. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harsono, A. dan A.A. Rahmianna. 1991. Waktu tanam dan populasi tanaman optimal untuk kacang tanah di lahan kering. Hlm. 27–33. Dalam Adisarwanto, *et al.* (eds). *Risalah Seminar Hasil Penelitian Kacang Tanah di Tuban*. Balittan Malang.
- Harsono, A., dan Heriyanto. 1996. Budidaya kacang tanah di lahan kering beriklim kering untuk mendukung usahatani berwawasan agribisnis. Hlm. 177–187. Dalam N. Saleh, K.H. Hendroatmodjo, Heriyanto, A. Kasno, A.G. Manshuri, Sudaryono, dan A. Winarto (peny.). *Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia*. Edisi Khusus Balitkabi No.7-1996. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Herawati, T dan R. Setiamihardja. 2000. Diktat kuliah pemuliaan tanaman lanjutan program pengembangan kemampuan peneliti tingkat S1 non pemuliaan dan ilmu dan teknologi pemuliaan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Holland, J.F. dan D.W. Mc Namara. 1982. Weed control and row spacing in dryland shorgum in Northern New South Wales. *Aust. J. Exp. Anim. Husb.* 22: 310–316.
- Hoof, Van. W.C.H. 1987. Mixed Cropping of groundnut and maize in East Java. 156p. Ph.D. Diss. Wageningen Agric. Univ. Wageningen. Netherlands.
- Islami, T. dan W.H. Utomo. 1995. *Hubungan tanah, air dan tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Kari, Z., Azwir dan Nuralini. 1993. Pengaruh populasi tanaman dan pengairan terhadap hasil kacang tanah pada musim kering. Hlm. 96–103 dalam *Risalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami.
- Karsono, S. 1996. Agroklimat kacang tanah dan keadaan pertanaman di Indonesia. *Risalah Seminar Nasional Prospek* Hlm. 430–453 dalam *Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah*

- di Indonesia. Edisi Khusus Balitkabi No. 7–1996. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.
- List, R.J. 1958. *Smithsonian Meteorological Tables*. The Smithsonian Institution. Washington. 527 p.
- Manwan, I., Sumarno, A. Syarifudin Karama dan Achmad M. Fagi. 1989. Teknologi untuk Kedelai di Indonesia. Puslitbangtan Badan Litbang Pertanian. Deptan. 46 p.
- Mardiati, T. 2007. Respon morfologis beberapa varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap cekaman kekeringan. Skripsi Program Studi Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. 113 hlm.
- Ong, C.K. 1986. Agroclimatological factors affecting phenology of groundnut. p. 115–125. *In* Agrometeorology at groundnut. Proc. of an Internat. Symp., 21–26 August 1985. ICRISAT, Sahelian Center, Niamey, Niger, Patancheru, A.P. India. 288 p.
- Pirngadi, K., J.R. Hidayat, dan H.M. Toha. 1996. Penelitian teknologi dbudidaya kacang tanah lahan sawah sesudah padi. Hlm. 266–271. Dalam. N. Saleh, K.H. Hendroatmodjo, Heriyanto, A. Kasno, A.G. Manshuri, Sudaryono, dan A. Winarto (peny.). Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. Edisi Khusus Balitkabi No.7–1996. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Prastowo, B. I. Firmansyah, A. Prabowo dan G.C. Wright. 1992. Pengelolaan Air Irigasi dan Kedalaman Olah untuk tanaman kacang tanah. hlm. 36–47 *Dalam* Risalah Perbaikan komponen Teknologi Budidaya Kacang Tanah. Balittan Malang.
- Rahmianna, A.A. 1989. Kepadatan tanaman, pengendalian gulma, dan pengairan pada kacang tanah. hlm. 5–10. *Dalam* Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1989. Balittan Malang.
- Rahmianna, A.A. dan Joko Purnomo. 2013. Pertumbuhan dan hasil polong kacang tanah berasal dari beberapa kualitas fisik benih dengan atau tanpa aplikasi pestisida sebagai seed treatment. Hlm. 211–216 *Dalam* Y. Wahyu *et al.*, (Eds). Pros. Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia. Buku I.
- Rahmianna, A.A. dan M. Bell. 1988. Telaah kendala hasil kacang tanah di lahan sawah. Penelitian Palawija 3(1): 48–54.
- Saragih, S., dan S., Raihan. 1996. Prospek pengembangan dan system produksi kacang tanah di lahan pasang surut. Hlm. 166–176. *Dalam* N. Saleh, K.H. Hendroatmodjo, Heriyanto, A. Kasno, A.G. Manshuri, Sudaryono, dan A. Winarto (peny.). Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia. Edisi Khusus Balitkabi No. 7–1996. Balai Penelitian Tanaman Kacang–kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Shorter, R., K.J. Middleton, S. Sadikin, M. Machmud, M.J. Bell and G.C. Wright. 1992. Identification of disease, agronomic and eco-physiological factors limiting peanuts yields. p. 9–18. *In* Peanut Improvement: A case study in Indonesia. Proc. of an ACIAR/ AARD/ODPI collaborative review meeting held at Malang, East Java, Indonesia, 19–23 August 1991. ACIAR Proc. No. 40.
- Slamet, P. 1990. Pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. p.105–108. *Dalam* Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan Malang.
- Subandiyah, S. and A.C. Hayward. 1992. The influence of some environmental factors and isolate variability on the development of peanut bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. p. 26–30. *In* Peanut Improvemnet: A case study in Indonesia. Proc. of an ACIAR/AARD/ODPI collaborative review meeting held at Malang, East Java, Indonesia, 19–23 August 1991. ACIAR Proc. No. 40.

- Supriyadi, H., Syrahmat dan Komarudin. 1986. Tumbuh respon kacang tanah terhadap kerapatan populasi dan zat penghambat. *Penelitian Tanaman Pangan*. Palawija (1):160–165.
- Sutarto, I.V. 1986. Pengaruh mulsa dan pengolahan tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. *Prosiding Kongres Nasional IV*. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Bogor. Hlm. 144–145, 155–156.
- Sutarto, I.V., Harnoto dan Sri Astuti Rais. 1988. Kacang tanah. *Bull. Tehnik*. No. 2. Badan Litbang Pertanian. Balittan Bogor. 47 p.
- Suyamto, H. G. Effendi dan Riwanodja. 1989. Interaksi irigasi, pengolahan tanah dan mulsa pada kacang tanah setelah padi. Hlm. 23–27. *dalam* T. Adisarwanto *et al.* (ed) *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan Malang*.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 1991. *Plant Physiology*. California The Benjamin/cumming Publishing Company.
- Tjahjo, S.B. 2008. Pengaruh mulsa organik dan jumlah biji per polong pada berbagai jumlah aplikasi kalium terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Tesis Pascasarjana Program Studi Agronomi. Universitas Sumatera Utara. Medan 134 hlm.
- Trustinah. 1993. Biologi kacang tanah. Hlm. 9–23. *Dalam* Astanto Kasno, Achmad Winarto dan Sunardi (Eds). *Kacang Tanah*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.
- Wijanarko, A., A. Taufiq, dan A.A. Rahmianna. 2011. Metode penentuan kebutuhan kapur dan cara pemberiannya untuk kacang tanah (*Arachis hypogaea*) di lahan kering masam. Hlm. 230–239 *Dalam* *Prosiding Seminar Pendampingan Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi di Provinsi Lampung Tahun 2011*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung.
- Williams, D.J. 1997. *Organic Mulch*. Cooperative Extension Service. Department of Natural Resources and Environmental Science (NRES). University of Illinois. p. 2.